

Robert

LEHRBUCH

DER

ARZNEIMITTELLEHRE

UND

ARZNEIVERORDNUNGSLEHRE

UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER DEUTSCHEN
UND ÖSTERREICHISCHEN PHARMAKOPOE

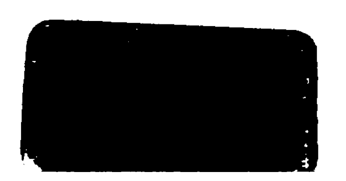
VON

Dr. H. v. TAPPEINER,
ORD. PROFESSOR DER PHARMAKOLOGIE UND VORSTAND DES PHARMAKOLOGISCHEN INSTITUTS
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN.

VIERTE NEU BEARBEITETE AUFLAGE.



LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL
1901.



LEHRBUCH

DER

ARZNEIMITTELLEHRE

UND

ARZNEIVERORDNUNGSLEHRE

UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER DEUTSCHEN UND ÖSTERREICHISCHEN PHARMAKOPOE

VON

Dr. H. v. TAPPEINER,

ORD. PROFESSOR DER PHARMAKOLOGIE UND VORSTAND DES PHARMAKOLOGISCHEN INSTITUTS DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN.

VIERTE NEU BEARBEITETE AUFLAGE.



LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1901.

Vorwort zur vierten Auflage.

Wenn der Verfasser es unternahm, den vielen Werken über Arzneimittellehre, welche teils wissenschaftliche, teils praktische Zwecke verfolgen, ein neues hinzuzufügen, so that er dies in der Hoffnung, dass ein kurzes, beide Richtungen gleichmäfsig berücksichtigendes Buch nicht unerwünscht sei. Seine Absicht geht dahin, eine praktische, auf die wissenschaftlichen Untersuchungen gestützte Arzneimittellehre zu geben. Dementsprechend wurde dem therapeutischen Teile und der Arzneiverordnungslehre ein verhältnismäfsig gröfserer Raum gewidmet und sind von der experimentellen Pharmakologie nur jene Ergebnisse aufgenommen worden, welche zum Entwurfe des allgemeinen Wirkungsbildes eines Arzneimittels nötig oder für die Anwendung desselben wichtig sind. Die Auswahl war nicht immer eine leichte. Die kurze Entwicklungszeit, auf welche diese Wissenschaft zurückblicken kann, bringt es mit sich, dass Anschauungen und Angaben noch vielfach auseinandergehen und einer gedrängten Darstellung Schwierigkeiten bereiten. In solchen Fällen hat der Verfasser sich häufig den Ansichten angeschlossen, welche Schmiedeberg in seinem bahnbrechenden Grundriss der Arzneimittellehre (Leipzig 1888, 2. Auflage) niedergelegt hat. Die betreffenden Stellen sind besonders namhaft gemacht. Von übrigen Citaten konnte des beschränkten Raumes halber nur in sehr mäfsigem Grade Gebrauch gemacht werden.

Die Einteilung des Stoffes ist, soweit es thunlich erschien, nach dem therapeutischen System vorgenommen, d. h. nach den Wirkungen, welche bei der Anwendung in Krankheiten vorzugsweise in Betracht kommen. Den Anfang machen die hauptsächlich als

Corrigentia und Constituentia gebrauchten Mittel, da deren Kenntnis für die Verordnung aller folgenden von Wichtigkeit ist. Hierauf folgen die örtlich wirkenden, dann die hauptsächlich nach der Resorption wirkenden Stoffe, und den Schluss bilden jene Mittel, welche nach beiden Richtungen Verwendung finden. An sie reihen sich noch zwei Kapitel über Organ- und Serumtherapie und über Nährpräparate und Verdauungsenzyme.

Der Auswahl des Stoffes ist das Arzneibuch für das deutsche Reich (IV. Ausgabe 1900) und die österreichische Pharmakopoe (VII. Ausgabe nebst Additamenta 1900) zu Grunde gelegt. Aufserdem sind auch alle neueren Mittel aufgenommen, vorausgesetzt, dass die bisher darüber bekannt gewordenen Erfahrungen eine allgemeinere, länger dauernde Anwendung in einige Aussicht stellen. Die übrigen finden sich in einem Anhange am Schlusse des Buches kurz zusammengestellt.

Die beigegebenen Rezepte bittet der Verfasser nur als Übungsbeispiele zu betrachten, dazu bestimmt, das selbständige Verordnen des angehenden Arztes anzubahnen.

München, im September 1901.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Allgemeine Arzneimittellehre.

Allgemeine Arzneiverordnungslehre.

Spezielle Arzneimittellehre.

Erklärung der Zeichen.

Die **Mittel des deutschen Arzneibuches** sind mit * oder Ph. G., die **Mittel der österreichischen Pharmakopoe** mit † oder Ph. A. bezeichnet

Bei den **Maximaldosen** (D. m.) bedeutet die erste Zahl die gröfste Einzelgabe, die zweite, in Klammern beigefügte, die gröfste Tagesgabe.

Allgemeine Arzneimittellehre.

I. Begriff der Arzneimittellehre.

Die Mittel, welche Krankheiten mildern oder beseitigen, nennen wir Heilmittel, und Heilmittel, welche durch ihre chemischen Eigenschaften wirken, bezeichnen wir als Arzneimittel.

Arzneimittellehre ist daher kurzweg die Lehre von den chemischen Heilmitteln.

Der Arzneimittellehre nahe verwandt ist die *Toxikologie,* die Lehre von den Giften, d. h. jenen Stoffen, welche durch ihre chemischen Eigenschaften das Leben schädigen oder vernichten. Die Trennung zwischen beiden ist keine scharfe, sie sind im Grunde genommen blofs Teile einer gemeinsamen Wissenschaft, denn viele Stoffe wirken in kleinen Gaben als Heilmittel, in gröfseren als Gifte. Der Vorschlag Schmiedeberg's, dieser gemeinsamen Wissenschaft auch einen Namen zu geben und dafür die Bezeichnung Pharmakologie vorzubehalten, ist daher durchaus gerechtfertigt. *Pharmakologie* ist dann die Lehre von allen jenen dem Organismus fremden oder in aufsergewöhnlicher Menge anwesenden eigenen Stoffen, welche durch ihre chemischen Eigenschaften Veränderungen in demselben hervorbringen, gleichgültig, ob daraus ein Nutzen oder Schaden erwächst. Unter den Begriff der im Organismus in aufsergewöhnlicher Weise anwesenden eigenen Stoffe dürfte es statthaft sein, erstens jene Substanzen zusammenzufassen, welche gewöhnlich nur als Nahrungsstoffe eine Rolle spielen, in gröfserer Menge aber auch als Arzneimittel Verwendung finden oder als Gifte wirken, wie z. B. die Kaliumsalze; zweitens auch jene Stoffe, welche im Organismus erst durch den Stoffumsatz gebildet werden und nur im Falle abnormer Anhäufung (Rückstauung) zu Vergiftungen führen, wie z. B. der Harnstoff, die Gallensäuren.

Pharmakologie in diesem Sinne ist eine reine Wissenschaft, ein Teil der Lebenslehre (Biologie), welche gleich den anderen Zweigen

(Morphologie, Physiologie und Pathologie) ihre Existenzberechtigung in sich selbst findet. Sie würde gepflegt werden, auch wenn es gar keine praktische Medicin gäbe. Bei der aufserordentlich grofsen Wichtigkeit indes, welche die Pharmakologie für die angewandte Medicin besitzt, — indem sie einerseits die Waffen liefert, die Krankheiten zu bekämpfen, anderseits auch die Krankheiten erkennen und behandeln lehrt, welche durch in den Organismus eingedrungene oder in ihm erst entstandene Gifte entstehen, — erscheint es angezeigt, sie in besonderer Rücksicht auf diese Beziehungen vorzutragen und demgemäfs in zwei angewandte Zweige zu zerlegen: Arzneimittellehre oder Pharmakologie im engeren Sinne und Toxikologie. Die Aufgabe der ersteren ist alsdann nicht blofs, die Wirkungen der Arzneimittel kennen zu lehren (*Pharmakodynamik*), sondern auch die allgemeinen Richtungen anzugeben, nach denen dieselben in Krankheiten angewandt und verordnet werden sollen (*Pharmakotherapeutik* und *Arzneiverordnungslehre*).

Die Pharmakologie setzt die Kenntnisse der äufseren und der naturhistorischen Merkmale der Arzneimittel (Pharmakognosie) und deren chemischen Eigenschaften (pharmaceutische Chemie) voraus. Dieselben werden hier nur so weit berücksichtigt, als es für die Beurtheilung (Verständnis) der Arzneiwirkungen und die Kunst der Arzneiverordnung notwendig ist.

II. Wirkung der Arzneimittel im allgemeinen.

Die Veränderungen, welche die pharmakologischen Stoffe im Organismus hervorbringen, bezeichnet man als Wirkungen. Der Organismus ist aus Zellen aufgebaut. Zellen sind daher auch vorzugsweise die Angriffsorte der Arzneimittel. Die Zellen der höheren Organismen sind indes nicht gleichartig. Infolge Arbeitsteilung sind ihnen nur gewisse Eigenschaften und Thätigkeiten — das allgemeine Ernährungsgeschäft — gemeinsam verblieben, die dabei gewonnenen Spannkräfte aber werden von ihnen in besonderer Weise verwendet, je nachdem sie durch besondere Organisation zu Nervenzellen, Muskelzellen, Drüsenzellen u. s. w. geworden sind. Dementsprechend giebt es daher auch *zwei Arten von Wirkungen* der Arzneimittel: *allgemeine,* welche auf alle Zellen sich erstrecken, und *besondere,* von denen nur Zellen gewisser (besonderer) Organisation oder Funktion betroffen werden.

Die durch die Arzneimittel gesetzten Veränderungen beruhen auf chemischen Vorgängen. Nur ein Teil derselben sind indes *chemische*

Prozesse gewöhnlicher Art, d. h. ein Austausch von Atomen zwischen Molekülen des Mittels und solchen des Körpers, welcher zu Umsetzungen, Fällungen, Spaltungen, Oxydationen oder Reduktionen führt. In dieser Art wirken Halogene, freie Säuren, Alkalien, Salze schwerer Metalle, überhaupt Stoffe mit starken Affinitäten. Sie greifen alle Zellen, insbesondere deren Eiweifsstoffe, in gleicher Weise an und führen zu einer sichtbaren Umwandlung, einer Zerstörung von Körperbestandteilen, welche als *Aetzung* bezeichnet wird. Dieselbe bleibt gewöhnlich auf die Applikationsstelle beschränkt, weil sie mit einer Umwandlung des wirkenden Stoffes, also mit einer Vernichtung seiner Eigenschaft als Arzneimittel verbunden ist. Bezeichnend für diese Mittel ist ferner, dass sie auf lebende und tote Körperbestandteile in gleicher Weise wirken und ihre Menge zu diesen in keinem zu grofsen Missverhältnisse stehen darf, wenn eine merkbare Wirkung eintreten soll.

Im Gegensatze zu diesen, durch starke chemische Affinitäten wirkenden Agentien sind die Mehrzahl der Arzneimittel *chemisch indifferente Körper,* welche anscheinend auch keine besondere Verwandtschaft zu den gewebebildenden Bestandteilen äufsern, indem sie keine merkbare Veränderung im Gewebe hinterlassen, häufig unverändert oder nur secundär verändert ausgeschieden werden und oft in so kleinen Gaben wirken, dass schon darum von einer Wirkung nach stöchiometrischen Verhältnissen keine Rede sein kann. Ein Tropfen Senföl z. B. vermag, auf irgend eine Schleimhaut gebracht, diese in grofser Ausdehnung in heftige Entzündung zu versetzen, während die gleiche Menge von konzentrierter Schwefelsäure oder eines anderen, mit stärksten Affinitäten ausgerüsteten Körpers es höchstens zu einer Veränderung ganz beschränkten Umfangs bringt. Das Aconitin ferner erzeugt schon in Bruchteilen eines Milligramms in zahlreichen Organen heftige Wirkungen, welche nicht möglich erschienen, wenn dieser Stoff hierzu mit gewissen Zellenbestandteilen, z. B. den Eiweifskörpern, Molekül für Molekül sich verbinden und umsetzen müsste, da die Zahl der Moleküle des Alkaloids dazu bei weitem nicht ausreichend wäre.

Eine bestimmtere Erklärung der Wirkung dieser Art von Arzneimitteln ist vorerst nicht zu geben. Wahrscheinlich handelt es sich in allen Fällen um vorübergehende *Veränderungen in der molekularen Struktur des Protoplasma* der Zellen. Die Zwischenschiebung auch nur eines Arzneiteilchens in die unbekannte, aber jedenfalls sehr grofse Anzahl von Molekülen desselben (Eiweifskörper, Lecithin, Salze, Wasser und andere Stoffe) kann genügen, um den molekularen

1*

Gleichgewichtszustand zu verändern, vergleichbar dem Eindringen eines Sandkorns in das komplizierte Räderwerk einer Uhr. Bei den elektrisch dissociierbaren anorganischen Arzneistoffen sind diese Teilchen hauptsächlich die Elektrolyte (Jonen). Bei den organischen nicht dissociierten Stoffen hat die Bildung einer Molekülverbindung mit dem Protoplasma oder einzelnen Teilen desselben, die nur in einer Art Anlagerung, nicht in einer Umlagerung bestünde, viel Wahrscheinlichkeit. Art der Bindung und Verlauf der Wirkung wäre vergleichbar der Vergiftung mit Kohlenoxydgas, das von einer bestimmten Tension an eine molekulare Verbindung mit dem Hämoglobin eingeht und mit dem Nachlass dieser Tension sich wieder von ihm trennt, ohne dass einer der beiden Komponenten dabei eine Veränderung erfährt.

Möglich wäre es auch, dass nicht die Protoplasmabestandteile, aus deren chemischer Zersetzung die Lebenserscheinungen resultieren, von den Arzneistoffen dieser Art beeinflusst werden, sondern Agentien fermentartiger Natur (Histo-enzyme), welche diese Zersetzungen wenigstens in ihren Anfängen veranlassen (Nasse).

Von den Mitteln dieser Art wirken nur wenige auf alle Zellen des Körpers, welche sie erreichen können, indem sie Entzündung erregen oder den Ernährungszustand verändern und dadurch oft sichtbare Folgen (Exsudationen, Hypertrophien, Verfettungen, Nekrosen) herbeiführen (allgemeine Protoplasmagifte).

Die Mehrzahl verfährt mit Auswahl, d. h. erfasst nur Organe (Zellkomplexe) bestimmter (spezifischer) Funktion, zu denen sie vermöge ihrer chemischen Eigenschaften die gröfste Verwandtschaft besitzen (spezifische Gifte). Hierdurch erfolgt dann entweder eine Erhöhung der besonderen Thätigkeit der Zelle (Erregung) oder eine Herabsetzung oder Aufhebung derselben (Lähmung). Beide Funktionsänderungen können geschehen, ohne dass die Ernährungsvorgänge eine Veränderung erfahren. Erregungen werden aus den Spannkräften bestritten, welche in den meisten Fällen für plötzlich erforderte hohe Leistungen aufgespeichert sind, und bei Lähmung ist die Zelle nur scheinbar tot — weil ohne die gewöhnliche Lebensäufserung. Die Ernährung geht weiter, und die Zelle nimmt daher ihre Funktionen nach der Ausscheidung des wirkenden Stoffes wieder auf, vorausgesetzt, dass es sich nicht um ein lebensnotwendiges Organ, wie Herz und Atmungszentrum, handelt, deren Funktionseinstellung sofort den Tod des ganzen Organismus nach sich zieht.

Eine besondere Klasse von Arzneimitteln bilden die *Toxine* resp. *Antitoxine*. Sie unterscheidet sich in wesentlichen Punkten von den

vorausgegangenen, worauf indes erst im Kapitel 24 eingegangen werden soll.

Die durch ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften wirkenden *Mucilaginosa* sollen ebenfalls erst in dem ihnen gewidmeten Kapitel näher besprochen werden.

Es bleibt daher nur noch eine letzte Art von Arzneiwirkung zu besprechen übrig — die *molekulare Wasser- und Salzwirkung*. Sie kennzeichnet sich durch den Ein- resp. Austritt von Wasser- und Salzmolekülen, also durch Veränderung des Quellungs- und Salzgehaltes der Gewebe, und kommt jedesmal zur Geltung, wenn der von der Zahl der gelösten Moleküle abhängige osmotische Druck im Innern der Zelle und im umgebenden Medium ein ungleicher ist — in reiner Form indes nur bei destilliertem Wasser resp. jenen neutral reagierenden Salzen, deren Komponenten (Jonen) keine eigene pharmakologische Wirkung besitzen (Natriumchlorid, Natriumsulfat, Natriumnitrat u. s. w.).

Die Wechselbeziehungen, welche die meisten Organe zu einander unterhalten, bringen es nun mit sich, dass häufig auch Organe, welche vom Arzneistoffe gar nicht berührt werden, in Mitleidenschaft gezogen werden. Ätzung (Katarrh) des Verdauungstraktus führt zu allgemeinen Ernährungsstörungen, Atmungslähmung zu Erregungen motorischer Zentralorgane (Krämpfen); Herz- und Gefäfslähmung umgekehrt zu zentralen Depressionen. Auch an einem und demselben Organ, wenn es verschiedene Funktionselemente enthält, lässt die veränderte Thätigkeit die Art der Wirkung nicht ohne weiteres erkennen. Verstopfung z. B. ist nicht immer Folge der Lähmung der Muskulatur des Darmes, sondern bisweilen durch krampfartige Erregung derselben bedingt; Pulsbeschleunigung wird oft nicht durch Erregung der motorischen Herzganglien, sondern durch Lähmung der Hemmungsganglien bewirkt. In ähnlicher Weise können auch manche nervöse Aufregungszustände, Delirien, Tobsucht und Krämpfe auf Lähmung zentraler Hemmungsvorrichtungen beruhen. Die nach aufsen sich geltend machenden Erscheinungen (Symptome) vermögen daher über Ort und Art der Wirkung eines Stoffes nichts Sicheres auszusagen. Dies ergiebt sich erst durch die planmäfsige experimentelle Untersuchung, welche zunächst aus dem Gewirre von nächsten und entfernten Folgen oder, wie man sich zu sagen gewöhnt hat, von Wirkungen die *direkten und indirekten Wirkungen* zu scheiden hat, um so zur Auffindung der Organe und Organteile zu gelangen, welche den eigentlichen Angriffsort des wirkenden Stoffes bilden.

Die erste Sonderung, welche hierbei vorzunehmen ist, ist jene in *örtliche und resorptive Wirkung.*

Örtlich sind alle Wirkungen, welche nur an der Applikationsstelle eintreten. Hierher gehören die meisten auf atomistisch-chemische Weise durch Stoffe mit starken chemischen Affinitäten erzeugten Veränderungen, aber auch manche molekular-chemische, wenn zu ihrem Zustandekommen eine gröfsere Konzentration des Mittels nötig ist, als nach der Aufsaugung erreicht werden kann, oder das Mittel im Blute alsbald chemisch verändert wird. Beispiele hierfür sind die örtliche Anästhesie durch Cocaïn und die örtliche reizende Wirkung durch ätherische Öle. Die Folgen dieser lokalen Veränderungen können dann entweder blofs am Orte selbst oder, auf reflektorischem Wege, auch an entfernten Organen auftreten.

Resorptiv nenn man alle Wirkungen, welche erst nach der Resorption und Aufnahme in das Blut zu Stande kommen. Hierher gehören nur wenige atomistisch-chemische Veränderungen, z. B. die Alkalientziehung durch Säuren. Die Mehrzahl sind molekularchemische Veränderungen, teils allgemeine, welche auf alle Zellen sich erstrecken, teils besondere, welche nur einzelne Zellgruppen erfassen.

III. Bedingungen für die Wirkung der Arzneimittel.

1. Dosis. Jedes Arzneimittel hat eine kleinste Gabe, unter der es unwirksam ist. Diese Grenzdosis variiert, je nach dem Mittel, beim Menschen ungefähr von 0,0001 bis 10,0. Von da ab nimmt mit dem Steigen der Gabe die Wirkung entweder einfach an Stärke zu, oder es treten aufserdem neue Wirkungen an verschiedenen Organen nacheinander hervor. Die ersten Wirkungen sind gewöhnlich die therapeutisch verwendbaren. Je nach dem Grade, welchen man erreichen will, bezeichnet man die betreffenden Dosen als kleine, mittlere und grofse. Oder man benennt bei einer Substanz, welche mit ansteigender Dosis zwei oder mehrere therapeutisch verwendbare Wirkungen zeigt, die Gabe, welche die ganze Wirkung entfaltet, als Dosis plena, die kleinere Gabe, welche nur die erste Wirkung äufsert, als Dosis refracta. An die therapeutische Dosis schliefsen sich die toxische und letale, welche die das Leben schädigende oder vernichtende Wirkung hervorrufen. Bei vielen Substanzen ist die Dosis toxica oder die Dosis letalis viel höher als die Dosis therapeutica, bei anderen liegen sie wieder nahe bei einander. Im gewöhnlichen Sprachgebrauch werden häufig nur letztere als giftig bezeichnet.

Um vor Vergiftungen in Folge eines Schreibfehlers oder einer Unkenntnis des Arztes zu schützen, ist in den Arzneibüchern (Pharmakopöen) bei allen stärkeren Mitteln die höchste Einzelgabe (Maximaldosis) festgesetzt, welche der Apotheker nicht überschreiten darf, aufser er wird durch ein beigefügtes! hierzu ermächtigt.

2. Wiederholung der Gabe. Die Dauer der Wirkung einer Gabe ist, falls es sich nicht um zerstörende Stoffe handelt, gewöhnlich nur kurz; sie kann verlängert werden, wenn rechtzeitig eine neue Gabe folgt. Geschieht dies zu früh, d. h. zu einem Zeitpunkte, wo die Wirkung der ersten noch vorhanden ist, dann tritt *Kumulierung* ein, es entsteht die Wirkung einer gehäuften (doppelten oder mehrfachen) Einzelgabe. Diese Kumulierung wird in einzelnen Fällen therapeutisch angestrebt, z. B. bei der Anwendung der Inhalationsanaesthetica und der Verordnung der Digitalis, gewöhnlich aber sorgfältig gemieden wegen Gefahr von Vergiftung. Um einer Kumulierung bis zu solchem Grade vorzubeugen, sind in den Pharmakopöen auch die Tagesgaben aller stark wirkenden Stoffe maximal fixiert. Die Kumulierung erfolgt um so leichter, je länger die Wirkung einer Gabe andauert. Bei flüchtigen Mitteln, z. B. Äther, summieren sich die Dosen nur, wenn das Darreichungsintervall nicht gröfser als einige Minuten ist. Bei der Mehrzahl der nicht flüchtigen Substanzen dauert die Wirkung wohl mehrere Stunden, aber nicht von einem Tage zum anderen, also über die achtstündige Nachtruhe hinaus. Man ist daher gewöhnt, eine bestimmte Medikation am nächsten Tage wieder aufnehmen zu lassen, ohne Rücksicht auf das Vorausgegangene. Nur bei einigen Substanzen ist die Wirkungsdauer viel länger, z. B. bei Digitalis und Strychnin. Diese rufen daher besonders leicht Kumulierung hervor, weshalb sie in der Praxis gewöhnlich allein als kumulierende bezeichnet werden, obwohl es sich in Wirklichkeit um eine ganz allgemeine Erscheinung handelt.

In Bezug auf das Verhältnis von Dosis und Wirkungszuwachs hegte man bisher allgemein die Ansicht, dass die Wirkungen ansteigen proportional den Dosen, also z. B. 0,02 Morphin doppelt so starke Wirkung habe, wie 0,01. Nach den Darlegungen Juckuff's ist indes das Ansteigen der Wirkung ein schrofferes, indem die Grenzdosis (Resistenzwert), das ist die Gabe, welche noch keine merkliche Wirkung ausübt, in Rechnung (Abzug) gebracht werden muss, um die wahren Wirkungswerte zu finden, z. B. 0,005 Morphin haben innerlich noch keine Wirkung, sind also die Grenzdosis; der Wirkungswert von 0,01 Morphin ist daher 0,005. Der Wirkungswert von 0,02 Morphin ist aber dementsprechend 0,015, also nicht das Doppelte nach der bisherigen Annahme, sondern das Dreifache.

Nach dem Dosierungsgesetz von Juckuff wird es verständlich, weshalb eine zweite Dosis eines Mittels eine unerwartet starke Wirkung haben kann, wenn

sie zu einer Zeit gegeben wird, wo die Wirkung der ersten eben bis zum Grenzwert abgeklungen ist, und weshalb die Kumulierung von Dosen so ganz besonders gefährlich ist bei jenen Mitteln, deren letale Dosis nahe der therapeutischen liegt.

Eine andere, bei wiederholter Darreichung mancher Arzneimittel sich einstellende Erscheinung ist die Abnahme der Wirkung, die sogenannte *Gewöhnung*. Sie ist als eine Art Anpassung des Organismus durch kompensierende Thätigkeit aufzufassen. Vielfach wird der so dauernd aufgenommene, fremdartige Stoff zu einem notwendigen Körperbestandteil, zu einem Lebensbedürfnis, dessen plötzliche Entziehung die schwersten Störungen hervorrufen kann (Abstinenzerscheinungen bei Alkohol, Morphin, Cocaïn). Anderseits führt er aber auch meistens zu anhaltenden Veränderungen, welche schliefslich den Tod nach sich ziehen (chronische Vergiftung).

3. Der Aufnahmsort. Die Aufnahme durch Aufsaugung geschieht hauptsächlich durch die Blutgefäfse weniger durch die Lymphgefäfse. Wären letztere der einzige oder hauptsächliche Weg, so könnten rasche Wirkungen, wie sie thatsächlich auftreten, wegen der geringen Stromgeschwindigkeit der Lymphe nicht vorkommen. Die in Wasser löslichen Stoffe werden im allgemeinen am schnellsten aufgesaugt, besonders wenn sie bereits in Lösung dargeboten werden. Es werden indes auch ganz unlösliche Körper aufgenommen, da die Körpersäfte nicht gleich Wasser zu setzen sind, sondern in ihren Salzen, Fetten, Eiweifskörpern noch weitere Lösungsmittel besitzen. Die Löslichkeit als solche bedingt indes noch nicht die Resorptionsfähigkeit. Mit geschlossenem Epithel bekleidete Resorptionsflächen, wie der Verdauungskanal, setzen manchen solchen Stoffen, z. B. vielen Metallen, auch wenn sie in Form von gelösten Metallalbuminaten gegeben werden, fast absoluten Widerstand entgegen, während anderseits der Verdauungskanal für manche sonst unaufnehmbare Stoffe durch chemische Umwandlung erst die Resorption ermöglicht Die mit gesunder Epidermis bedeckte Haut endlich nimmt für gewöhnlich nur flüchtige Stoffe oder in flüchtigen, fettlösenden Vehikeln gelöste Substanzen auf.

Der gewöhnliche für Arzneien gewählte *Aufnahmsweg* ist der *durch den Mund.* Er ist gewissermafsen der natürlichste und dem Kranken im allgemeinen angenehmste, weil er durch die Nahrungsaufnahme daran gewöhnt ist. So vollkommen aber der Verdauungskanal für das Ernährungsgeschäft hergerichtet ist, so hat er für die therapeutische Verwendung doch viele Nachteile. Es handelt sich eben hier nicht um allmähliche Aufsaugung grofser Massen, sondern um rasche und vollständige kleiner. Zunächst ist der Magen

keineswegs ein sehr hervorragendes Resorptionsorgan, er steht in diesem Vermögen gegen den Darm weit zurück. Zweitens bedingt der Füllungszustand oft eine grofse Verzögerung der Resorption und auf alle Fälle eine Unsicherheit der Zeit ihres Eintritts. Man sucht dies zu vermeiden, indem man die Arzneien nüchtern vor der Mahlzeit giebt. Nur für scharfe, die Magenschleimhaut anätzende Mittel wählt man absichtlich die gröfste Füllung, die Zeit nach der Mahlzeit. Drittens werden viele Stoffe im Darmkanal zersetzt und unwirksam gemacht, andere überhaupt nicht resorbiert, und viertens endlich muss selbst nach der Aufnahme durch das Blut das Mittel noch die Leber passieren, welche bekanntlich die Fähigkeit hat, viele Stoffe zurückzubehalten.

Alle diese Verhältnisse bedingen eine grofse Unsicherheit. Hierzu kommt noch, dafs selbst in den günstigsten Fällen, wenn das leicht aufsaugbare Mittel bereits gelöst in den leeren Magen kommt, zwar wohl die ersten Moleküle schon nach 5 Minuten aufgesaugt und selbst bereits in Sekrete übergetreten sind (Jodkalium im Speichel), die Hauptmasse aber erst in 10—15 Minuten und die letzten Reste erst zu einer Zeit eintreffen, wenn die ersten schon lange wieder ausgeschieden sind. Es kann daher nie die ganze gereichte Gabe gleichzeitig im Blute zugegen sein und zum Angriff in den Organen gelangen. Die Wirkung erreicht daher nur eine gewisse Höhe, welche ganz allmählich gewonnen und ebenso allmählich wieder aufgegeben wird.

Dem Wege per os in der Eigenart der Resorption sehr ähnlich ist die *Aufnahme durch den Dickdarm.* Man wählt ihn, wenn man den Magen schonen will, oder das Medikament seines schlechten Geschmackes wegen sonst nicht genommen wird. Für vorausgehende Reinigung durch ein Entleerungsklystier mufs gesorgt sein, auch darf das Medikament nicht stark reizen, und sein Volum nicht grofs sein, sonst wird es vorzeitig ausgestofsen. 1—5 ccm mittelst einer kleinen Spritze und passend gebogener, 2—3 cm langer, stumpfer Kanüle appliziert, reichen für viele Medikamente (Morphin, Antipyrin, Solutio arsenicalis u. s. w.) aus.

Zu diesen Aufnahmsorten in Gegensatz steht die *unmittelbare Aufnahme in das Blut durch intravenöse Injektion oder Infusion.* Hierbei kommen alle durch den Aufsaugungsvorgang gesetzten besonderen Umstände in Wegfall. Die Substanz tritt ganz und auf einmal in das Blut. Die Wirkung ist daher nicht blofs eine viel stärkere, sondern auch eine sehr plötzliche. Nach einer oft nur Sekunden währenden Latenz, bedingt durch Transport und Über-

tritt des Mittels in die Organe, steigt sie ganz schroff auf ihre grösste Höhe und verliert sich dann allmählich mit der zunehmenden Ausscheidung oder Umwandlung des Mittels. Gerade diese Eigenschaft macht die intravenöse Injektion für das Tierexperiment sehr wertvoll und vielfach unersetzlich. Denn es können bei ihrer Anwendung Wirkungen nicht leicht übersehen werden, wie es bei der langsamen und geringen Entwickelung derselben beim Einschleichen der Substanz in das Blut durch Resorption besonders dann der Fall sein kann, wenn eine rasche Ausscheidung oder Umwandlung des Mittels mit der Aufsaugung Schritt hält und die Anhäufung im Blute bis zu wirksamer Menge verhindert. Für den Menschen erheischt diese Methode besondere Vorsicht einmal wegen der Schroffheit der Wirkung und zweitens wegen der Gefahren der Erzeugung von Thrombosen und Embolien. Es dürfen nur Lösungen verwendet werden, welche das Blutrot nicht auflösen und das Plasmaeiweifs nicht fällen.

Zu raschem Wirkungseintritt vermöge des sehr entwickelten Kapillarnetzes führt auch die *Aufnahme durch die Lunge.* Dieselbe ist jedoch nur auf Dämpfe oder Gase beschränkt, da zerstäubte Flüssigkeiten nur bis in den Anfang des Bronchialbaumes gelangen und hier nur langsam resorbiert werden.

Aufnahme durch die Haut des Menschen findet weder für Flüssigkeiten, noch in Salbenform applizierbare Substanzen, vielleicht auch nicht einmal für flüchtige Substanzen und Gase statt, vorausgesetzt, dafs die Haut vollständig unversehrt ist und die applizierten Substanzen ganz indifferent sind. Eine Resorption hat hingegen statt, wenn durch die angewandten Mittel oder ihre Vehikel eine chemische Veränderung des Horngewebs, eine Lösung des Hautfettes oder eine entzündliche Reizung der äufseren Decke herbeigeführt oder durch Einreibung von Salben mechanisch eine Trennung der Kontinuität bewirkt wurde. In praxi sind diese Bedingungen sehr häufig realisiert, denn schon sehr geringe Veränderungen sind genügend. Die Resorption ist gewöhnlich nur eine sehr geringe, so dafs man meist nur hoffen darf, auf unmittelbar unter der behandelten Hautstelle liegende Gewebeteile damit einwirken zu können, nicht aber auf entferntere Organe. Bei Anwendung auf ausgedehnte Hautflächen haben indes insbesonders flüchtige Substanzen (Terpentin, Phenol u. s. w.) schwere Vergiftungen hervorgerufen.

Das Bedürfnis, neben dem oft unsicheren und nicht immer einschlagbaren Aufnahmswege per os und anum einen zweiten von allgemeiner Anwendbarkeit zu besitzen, führte zu dem Vorschlage,

die Epidermis durch ein Blasenpflaster abzuheben und die Mittel auf die bloſsgelegte Cutis einzureiben. Diese umständliche und schmerzhafte, sogenannte endermatische Methode ist nie allgemein üblich geworden und gegenwärtig durch die von A. Wood 1853 eingeführte *Einspritzung in das Unterhautzellgewebe, die hypodermatische oder subkutane Methode* mittels der schon vorher von Pravaz zu Einspritzungen von Eisenchlorid in Aneurysmen konstruierten Stachelspritze, gänzlich verdrängt. Die Aufnahme geschieht hier vornehmlich durch die Blutkapillaren, welche die Gewebsmaschen umspinnen. Das Mittel muſs daher zuerst eine Zwischenwand passieren und tritt darum in das Blut nicht auf einmal, sondern allmählich ein. Die Wirkung ist deshalb nicht ganz so stark und ganz so schroff wie bei der intravenösen Injektion, aber doch viel stärker, rascher und sicherer als bei der Darmaufsaugung. Beeinträchtigt wird ihre Anwendung durch den Umstand, daſs weder die Substanz selbst, noch das Lösungsmittel örtlich reizen und die angewandte Flüssigkeitsmenge gewöhnlich nur klein (1—2 ccm) sein darf, wenn nicht Erwärmung der Injektionsflüssigkeit auf Körpertemperatur und Massage vorgenommen wird. Sie eignet sich also im allgemeinen nur für reizlose, stark wirkende, in Wasser leicht lösliche Stoffe.

Als Injektionsort wird eine gefäſsarme Stelle gewählt, um dem Anstechen einer Vene auszuweichen. Eine auf diese Weise erfolgende direkte Injektion in das Blut führt zu schroffen Wirkungen oder, im Falle ölartige Vehikel verwendet wurden, zu Lungenembolien. Als Schutzmittel gegen solche Vorkommnisse wird empfohlen, vor der Injektion den Stempel der nicht ganz gefüllten Spritze etwas zurückzuziehen, wird hierbei Blut angesaugt, so befindet man sich sicher in einem Gefäſse.

Intramuskuläre Injektionen sind eine Abart der subkutanen. Man gebraucht sie bei Medikamenten, welche leicht Abscesse erzeugen.

4. Individuelle Verhältnisse. *Alter und Geschlecht* beeinflussen zunächst die Arzneiwirkung durch das verschiedene Körpergewicht. Nach vielfachen Erfahrungen braucht man von der zur Erzielung einer bestimmten Wirkung für einen männlichen Erwachsenen von 25—60 Jahren nötigen Dosis für einen Greis und ebenso für eine Frau nur $^4/_5$ bis $^2/_3$, für ein 10jähriges Kind $^1/_2$, bei 5 Jahren $^1/_3$, mit 1 Jahre $^1/_{10}$, mit $^1/_2$ Jahre $^1/_{20}$ und mit einem Monat $^1/_{40}$. Im übrigen ist zu beachten, daſs Säuglinge und zum Teil auch Greise gegen viele sonst per os gut ertragbare Mittel sehr empfindlich sind, wie sie ja auch gegen geringfügige Veränderungen der Nahrung oft mit bedrohlichem Erbrechen und Durchfall reagieren. Männer sind gewöhnlich gegen die meisten Narcotica sehr resistent, weil sie

bereits an eines derselben, den Alkohol, gewöhnt sind. Bei Frauen erfordern die Zeiten der Menstruation, Gravidität und Laktation, bei Greisen die Brüchigkeit der Arterien besondere Rücksichtnahme bei vielen Arzneimitteln.

Idiosynkrasie nennt man die aufsergewöhnliche Reaktion einzelner, sonst ganz normaler Personen gegen manche Nahrungs- oder Arzneimittel. Hierher gehören die Nesselausschläge nach Aufnahme von Erdbeeren, Krebsen, Morphin, Chinin, die Aufregung und Nausea nach Morphin, die Temperatursteigerung nach Chinin und vieles andere. Eine Erklärung derselben ist vorläufig nicht zu geben.

Krankheiten vermögen die Wirkung eines Arzneimittels zu beeinflussen zunächst durch die Veränderung der Resorptions- oder Ausscheidungsorgane. Kreislaufsstörungen verzögern die Resorption der Arzneimittel aus Magen und Unterhautzellgewebe oft ganz erheblich; Erkrankungen der Niere hingegen lassen durch Hemmung der Ausscheidung leicht Kumulierung eintreten. Des weiteren zeigen sich die Folgen einer Arzneiwirkung an kranken Organen oft viel stärker als an gesunden oder umgekehrt an gesunden stärker als an kranken. Es sei erinnert an die starke Wirkung von Bromkalium, Kampfer und Chinin bei Nervosität beziehungsweise Herzschwäche und Fieber und an die Toleranz Fiebernder gegen Alkohol und Brechweinstein. Solche Beispiele haben früher vielfach die Meinung erweckt, dafs die Wirkung der Arzneimittel bei Gesunden und Kranken ganz verschieden sei. Wie man sieht, handelt es sich aber hier nicht um qualitative, sondern nur um quantitative Unterschiede, und zwar nicht der Wirkungen in der strengen Bedeutung des Wortes, sondern der Folgen, die unter den in gesunden und kranken Organismen bestehenden veränderten Bedingungen leicht verschieden gestaltet oder völlig kompensiert sein können.

IV. Anwendung der Arzneimittel in Krankheiten. Rationelle und empirische Pharmakotherapie.

Die Richtungen, nach denen die Anwendung geschehen kann, nennt man Indikationen. Die erste ist die *Indicatio causalis.* Sie ist erfüllt, wenn es gelingt, die Krankheitsursache, z. B. den Infektionsstoff oder ein Gift aus dem Organismus zu entfernen nach dem Satze „cessante causa cessat effectus“.

Kann auf die Krankheitsursache nicht eingewirkt werden, oder kommt man zu spät, indem dieselbe bereits krankhafte Veränderungen in gewissen Organen erzeugt hat, so sucht man diese zu beseitigen,

man genügt dann der *Indicatio morbi.* Mittel, welche die Indicatio causalis oder morbi erfüllen, nennt man „Specifica“.

Gelingt es auch nicht, die krankhaften Veränderungen zu beseitigen, so bleibt noch als drittes die *Indicatio symptomatica,* das ist die Bekämpfung der Folgen dieser Veränderungen, besonders der nach aufsen sich geltend machenden, der Symptome. Durch die „Symptomatica“ sucht man besonders quälende oder die Kräfte aufreibende Symptome zu beseitigen, um die Kranken unter günstige Bedingungen zu versetzen und so indirekt die Genesung zu fördern oder, wenn diese nicht erreichbar, den Exitus letalis zu einem möglichst milden zu gestalten. Nicht jedes Symptom aber darf urteilslos bekämpft werden. Manche von ihnen haben die Bedeutung von Schutz- und Abwehrmafsregeln für den Organismus. Ein Husten ist oft notwendig zur Expektoration des Bronchialsekretes und darf durch Morphin bei Gefahr der Erstickung nicht unterdrückt werden. Ein Durchfall begünstigt die Entfernung schädlicher Ingesta und soll daher eher befördert als gehemmt werden.

Die Behandlung der Krankheiten mit Auswahl der Arzneimittel nach wissenschaftlichen Grundsätzen und mit Einblick in die dabei sich abspielenden Vorgänge nennt man *rationelle Pharmakotherapie.* Das gegenwärtig ihr zugängliche Gebiet ist hauptsächlich die symptomatische Behandlung. So erspriefsliches aber auch hiermit geleistet werden kann, den Kern der ärztlichen Kunst umschliefst sie nicht, denn diese besteht nicht blofs im Lindern und Schonen, sondern im Heilen. Eine Heilung im strengen Sinne des Wortes aber ist nur möglich durch Beseitigung der Krankheitsursache und aller durch sie erzeugten Veränderungen, also durch Erfüllung der Indicatio morbi oder causalis. Um dies aber in rationeller Weise zu thun, ist nicht blofs die genaue Kenntnis der Veränderungen erforderlich, welche die Arzneimittel in den Zellen hervorrufen, sondern auch, was häufig übersehen wird, die Kenntnis der Veränderungen, welche die Krankheitsursache in den Zellen erzeugt hat. Dann erst könnte zur Auswahl eines Arzneimittels geschritten werden, das diesen krankhaften Veränderungen entgegen zu wirken die Aufgabe hätte. Diese Kenntnisse sind aber beim gegenwärtigen, unvollkommenen Zustande der Pathologie, Therapie und Arzneimittellehre zu erhalten unmöglich. Sie werden geschaffen werden. Die ärztliche Kunst aber kann diese Entwickelung nicht abwarten. Sie mufs handeln und sucht daher die Arzneimittel auch noch auf einem anderen Wege zu erhalten: durch die *empirische Pharmakotherapie,* d. h. die Beobachtung am Krankenbette. Es ist klar, dafs dieser Weg nur ein unsicherer

sein kann. Denn wird er auch vorurteilslos, frei von medicinisch-philosophischen Spekulationen, subjektiven Ansichten und Optimismus betreten, den Wert einer sicheren, naturwissenschaftlichen Beobachtung kann er nie gewinnen. Die Bedingungen und Komplikationen, welche den Verlauf einer Krankheit im einzelnen Falle bestimmen, sind viel zu zahlreich und ungenau bekannt, um überblickt oder gar einzeln ausgeschaltet werden zu können, ganz abgesehen davon, dafs letzteres aus bekannten Gründen vollkommen nur im Tierexperimente sich erreichen läfst. Erfahrungen am Krankenbette können daher den Wert einer Thatsache erst dann beanspruchen, wenn sie über eine grofse Anzahl von Fällen sich erstrecken und von mehreren Beobachtern mit gleichem Resultat gemacht sind. Sie sind gewonnen und haben ähnlichen Wert wie viele Erfahrungen des täglichen Lebens, in Landwirtschaft, Gewerben, Kochkunst. Völlig gesichert werden sie erst durch die wissenschaftliche (experimentelle) Begründung, womit sie aber auch zugleich aufhören, empirische Thatsachen zu sein.

Allgemeine Arzneiverordnungslehre.

I. Abkunft der Arzneimittel.

Pharmaceutische Präparate.

Die Apotheken (Aufbewahrungsorte) eines Landes sind gehalten, eine gewisse Anzahl von Mitteln jederzeit in gutem Zustande vorrätig zu führen. Sie werden von staatlichen Kommissionen daraufhin revidiert. Damit keine Zweifel bestehen, welchen Anforderungen hierbei Genüge zu geschehen hat, giebt der Staat von Zeit zu Zeit nach Mafsgabe der Fortschritte in Medicin und Pharmacie amtliche Verzeichnisse dieser Mittel nebst Angabe ihrer Erkennungszeichen und Prüfungsmethoden auf Reinheit heraus. Diese Verzeichnisse heifsen *Arzneibücher* oder *Pharmakopöen* und die darin aufgeführten Mittel *offizinelle Mittel,* zum Unterschiede von obsoleten, d. h. älteren Mitteln, welche nicht mehr aufgenommen wurden, und neueren, welche nicht allseitig in Gebrauch gelangten oder bei Ausgabe der letzten Auflage noch nicht bekannt waren.

Die Arzneimittel sind sehr verschiedener Herkunft. Ein Teil besteht aus *reinen Stoffen,* welche die chemische Industrie aus Naturprodukten oder auf synthetischem Wege darstellt. Früher kaum vertreten, gewinnen sie mit Recht mehr und mehr die Überhand. Ein anderer Teil sind *Rohstoffe* (Drogen) der Naturreiche, namentlich des Pflanzenreiches (Wurzeln, Rinden, Hölzer, Blätter, Blüten, Früchte). Den dritten Teil bilden die daraus hergestellten *pharmaceutischen Präparate,* welche die wirksamen Bestandteile nur in etwas isolierterer, aber noch nicht reiner Form enthalten und darum zum Unterschiede von den chemischen Präparaten, welche dieser Anforderung genügen, pharmaceutische genannt werden. Die genaue Beschreibung ihrer Eigenschaften und ihrer Herstellung ist Aufgabe der pharmaceutischen Chemie; hier soll nur das zu ihrer Dosierung und Verordnung unumgänglich Notwendige bemerkt werden.

Die pharmaceutischen Präparate werden aus den Rohstoffen in der Regel durch Destillieren oder Ausziehen mit Flüssigkeiten gewonnen.

Bei der Destillation von Drogen mit Wasser gehen die flüchtigen Bestandteile in die Destillate über, und man erhält die **Aquae destillatae** (aromaticae), z. B. Aqua Menthae piperitae, Aqua Amygdalarum amararum. Wenn es sich dabei um ätherische Öle handelt, so sind diese Aquae erheblich billiger, wenngleich weniger wohlschmeckend, durch Verordnung von 1 Tropfen des Öles auf 100 Wasser zu erhalten. Wird zum Destillieren statt des Wassers Weingeist genommen, so erhält man die **Spiritus aromatici**, aromatische Geister oder Essenzen, z. B. Spiritus Juniperi, Spiritus Lavandulae. Der Name Aqua wird übrigens in den Pharmakopöen manchmal auch für einfache Lösungen von Substanzen in Wasser, welche gewöhnlich als Liquores bezeichnet werden, gebraucht.

Bei gewöhnlicher Temperatur hergestellte, weingeistige Auszüge aus Drogen heissen **Tincturae.** Sie enthalten zum Unterschiede von den Spiritus (aromatici) sowohl die flüchtigen, wie die nichtflüchtigen, in Weingeist löslichen Stoffe. Die Tinkturen aus Drogen, welche starkwirkende Stoffe (z. B. Alkaloïde) enthalten, werden im Verhältnis von 1 Teil Droge zu 10 Teilen Weingeist hergestellt, die übrigen im Verhältnis von 1 : 5. In nicht folgerichtiger Weise werden auch manche Auflösungen reiner Stoffe in Weingeist mit diesem Namen belegt, z. B. Tinctura Jodi. Geschieht der Auszug der Droge mit Äther, so spricht man von **Tincturae aetherae,** während Auszüge mit Wein oder Essig als **Vina und Aceta medicata** bezeichnet werden, z. B. Vinum Chinae, Acetum Scillae.

Werden die mit Wasser, Weingeist oder Äther hergestellten Auszüge eingedampft, so entstehen die **Extracta.** Je nach der Konsistenz, welche sie hierdurch angenommen haben, unterscheidet man 3 Grade: 1. *Dünne Extrakte, Extracta tenuia*, von der Dicke frischen Honigs; 2. *dicke Extrakte, Extracta spissa*, welche sich nicht mehr ausgiessen lassen, und 3. *trockene Extrakte*, *Extracta sicca*, welche sich zerreiben lassen. Um ein Extrakt richtig verordnen zu können, muss man seinen Konsistenzgrad kennen. Beschränkt man sich hierbei auf die häufig gebrauchten, so kann man sich merken, dass es nur zwei wichtige dünne Extrakte giebt, E. Cubebarum und E. Filicis, und dass die trockenen Extrakte lauter Mittel für den Verdauungskanal sind, nämlich die abführenden E. Aloës, Rhei und Colocynthidis, die stopfenden E. Opii und Ratanhiae und die Bittermittel E. Chinae und Quassiae. Alle übrigen sind dicke Extracte.

Die Extrakte werden zwar noch viel gebraucht, sind aber wenig zweckmässig. Die wirksamen Stoffe erleiden nämlich durch das Eindampfen häufig Zersetzung, welche je nach dem dabei eingehaltenen Wärmegrad und anderen in den Pharmakopöen wechselnden speziellen Vorschriften verschiedenen Umfang annimmt. Die offizinellen Extrakte haben daher oft sehr verschiedenen Gehalt an wirksamen Stoffen, so dass man wenigstens die starkwirkenden Extrakte, wenn möglich, durch die rein dargestellten Stoffe ersetzen sollte.

Von diesem Übelstande weniger berührt sind die neuerdings offizinell gewordenen, in Amerika schon lange üblichen **Extracta fluida.** Sie sind nach Konsistenz und Herstellung etwa als konzentrierte Tinkturen anzusehen. Die Droge wird durch das Auszugsmittel) eine Mischung von Weingeist und Wasser, manchmal auch noch von Glycerin) völlig erschöpft und der Auszug durch Eindampfen soweit konzentriert, dass ein Kubikcentimeter des Extraktes einem Gramm der angewandten Droge entspricht. Die Dosierung des Fluidextraktes ist demnach sehr einfach und bequem. Es bleibt jedoch immer zu beachten, dass in dem Fluidextrakt nur die in der angewandten Auszugsflüssigkeit löslichen, wirksamen Stoffe der Droge enthalten sind und auch diese durch das allerdings nicht weitgetriebene Eindampfen eine Zersetzung erfahren können. Die Dosen können daher auch hier oft nur durch die chemische oder pharmakologische Untersuchung richtig gestellt werden.

Von diesen ausgetrockneten Pflanzen hergestellten pharmaceutischen Präparaten wesentlich verschieden sind von Golaz & Cie. durch Dialyse aus frischen Pflanzen in haltbarer Form gewonnene Dialysate. Sie enthalten die wirksamen Bestandteile unverändert und im molekularen Zusammenhange mit den anderen Bestandteilen des Zellsaftes. Die Dosierung ist analog den Fluidextrakten, 1 ccm Dialysat = 1 g der frischen Pflanze.

II. Arzneiformel, Rezept.

Pharmakotherapeutische Anordnungen (Ordinationen) können mündlich oder schriftlich erlassen werden. Arzneimittel, deren Anwendung völlig unbedenklich erscheint, und welche häufig auch so als Hausmittel in Gebrauch sind, wie Theespezies, Leberthran, Hoffmannsgeist, Mineralwässer, werden zweckmässig durch *mündliche Verordnung* bestimmt, weil sie dann in den Apotheken im billigeren Handverkaufe verabfolgt werden. Zur Unterstützung des Gedächtnisses fügt man auch wohl den volkstümlichen Namen nebst Gebrauchsanweisung auf einem Zettel hinzu. Es ist dies noch keine schriftliche Verordnung im strengeren Sinne. Alle Mittel

von stärkerer Wirkung hingegen dürfen nur durch ordnungsmäſsige, vom Arzte durch Unterschrift dokumentierte *schriftliche Verordnung, das Rezept,* aus der Apotheke bezogen werden. Die nach dieser Vorschrift zubereiteten (dispensierten) Mittel heiſsen Arzneien, Medikamente.

Das Rezept wird *eingeleitet durch das Zeichen* ℞, ursprünglich das Symbol einer Anrufung der Götter (Zeichen des Jupiters ♃), nunmehr als Abkürzung von recipe (einer Aufforderung an den Apotheker, gleichbedeutend mit: nimm aus deinem Vorrat) aufgefasst. Hierauf folgen die *3 Teile* des Rezepts: 1. die *Angabe der Mittel in ihrer Quantität;* 2. die *Anweisung für den Apotheker,* in welche Arzneiform er dieselben zu bringen und in welcher äuſseren Ausstattung er dieselben zu verabfolgen hat; 3. die *Anweisung für den Kranken,* in welcher Weise die Arznei zu gebrauchen ist. Den Schluss bilden *Name und Wohnung des Kranken, Datum und Unterschrift des Arztes.* Die beiden ersten Teile müssen in Deutschland und Österreich in lateinischer Sprache abgefasst werden, das übrige wird in der Landessprache geschrieben.

Die drei Teile des Rezeptes erfordern noch eine genauere Erläuterung:

1. Die Angabe der Mittel geschieht in gesonderten Reihen, in vorgeschriebener Folge. Man beginnt mit dem Hauptmittel, der sog. Basis. Dann folgt das Remedium adjuvans, das die Wirkung des ersten Mittels entweder unterstützen oder gewisse störende Nebenwirkungen hintanhalten soll. Hierauf wird das Remedium constituens, auch Vehiculum oder Menstruum genannt, angeführt, das die Form der Arznei bedingt. Den Schluss bildet das Remedium corrigens für Geschmack oder Geruch. Das Bestreben des modernen Arztes im Gegensatz zu früher ist Vereinfachung. Wo irgend thunlich, soll das Adjuvans durch passende Wahl und Dosierung des Hauptmittels in Wegfall kommen und das Corrigens mit dem Constituens in eine Substanz vereinigt werden, um so die Verordnung auf zwei oder unter Umständen selbst ein Mittel einzuschränken.

Die Angabe der Gewichtsmengen erfolgt nach dem metrischen System, die Einheit ist das Gramm, geschrieben 1,0. Die Gewichte stehen im Accusativ als Object zu recipe, die Namen der Mittel im Genitiv, wie wenn man z. B. schreiben wollte: Recipe Chlorali hydrati grammata 4,0. Abkürzungen in den Endsilben der Mittel sind erlaubt, soweit es ohne Beeinträchtigung der Deutlichkeit zulässig ist. Aufeinanderfolgende Wiederholung gleicher Gewichte wird mit ana (aa) (zu gleichen Teilen), Wieder-

holung gleicher Bezeichnungen für Drogen und Präparate mit einem horizontalen Strich, gleichbedeutend dem üblichen „ abgekürzt.

2. Die Anweisung für den Apotheker bezüglich der Form, in der er die verordneten Arzneimittel zu bringen hat, wird gewöhnlich eingeleitet durch Misce, abgekürzt M. Die Anfertigung einer Lösung oder Mischung ist damit schon genügend bezeichnet; im anderen Falle schliefst sich daran noch die Angabe der weiteren Operationen, meistens ausgedrückt durch fiat oder fiant (f.), z. B. M. f. emulsio, M. f. pilulae.

Die Anweisung bezüglich der äufseren Ausstattung wird eingeleitet mit Da (D.), z. B. D. ad vitrum allatum; D. sub sigillo; D. ad chartam paraffinatam. Sie hat mit neuer Zeile zu beginnen, wenn auf das M. noch weitere Bemerkungen folgen, sonst schliefst sie sich diesem unmittelbar an, man schreibt dann M. D.

Die Anweisung für den Kranken (Signatur) wird eingeleitet mit Signa (S.). Sie enthält in kurzen, klaren Worten das auf Gabe, Zeit und Art des Nehmens Erforderliche und muss vom Apotheker wortgetreu abgeschrieben und auf das Arzneigefäfs aufgeklebt oder sonstwie befestigt werden. Die aus Bequemlichkeit vielfach übliche Formel „nach Bericht" sollte nur bei schwächeren Mitteln oder in Fällen äufserlicher Anwendnng, wo nähere Beschreibung aus Rücksicht für den Kranken besser unterbleibt, benutzt werden. Will der Arzt das Medikament selbst applizieren, z. B. bei subkutaner Injektion, so schreibt er S. cum formula (c. f.) zu Händen des Arztes. Es wird dann der erste Hauptteil des Rezeptes auf die Signatur gesetzt. Ist das Medikament aufserdem für ihn selbst bestimmt, so setzt er statt des Namens des Kranken ad usum proprium. Ist das Medicament für einen Armen bestimmt, so schreibt er pro paupere (p. p.) oder ad rationem meam, wenn er es auf seine Rechnung übernehmen will. Die Signatur hat, wenn auf das M. oder D. Bemerkungen geschehen sind, mit neuer Zeile zu beginnen, sonst aber diesen unmittelbar sich anzuschliefsen. Soll eine Verordnung wiederholt werden, so genügt der mit Datum und Unterschrift versehene Vermerk Repetatur (Rep.).

Beispiel eines Rezeptes, das alle 4 Mittel (Basis, Adjuvans, Constituens, Corrigens) enthält, in der Anweisung für den Apotheker aber sich auf die Formalien beschränkt:

℞ Ammonii chlorati 5,0
Tartari stibiati 0,05
Aquae destillatae 180,0
Succi Liquiritiae depurati 10,0
MDS. 2stündlich ein Esslöffel zu nehmen.

Beispiel, wo die Mittel auf Basis und Constituens reduziert sind, in der Anweisung für den Apotheker aber ausführliche Angaben gemacht werden:

℞
Camphorae 1,0
Sacchari 5,0
M. f. pulvis. Divide in partes aequales No. X.
D. ad chartam paraffinatam.
S. Alle 2 Stunden 1 Pulver mit etwas Wasser zu nehmen.

Verordnungen dieser Art, worin der Arzt sowohl die Zusammensetzung wie die Form der Arznei nach eigenem Ermessen bestimmt, nennt man *Formulae magistrales* zum Unterschiede von den *Formulae officinales,* worunter man fertig zusammengestellte Mischungen von Arzneimitteln versteht, welche in der Pharmakopöe bereits enthalten und mit bestimmten Namen bezeichnet sind, z. B. Pulvis Ipecacuanhae opiatus, eine Mischung von je 1 Radix Ipecacuanhae und Opium mit 8 Zucker, Infusum Sennae compositum, viele Salbenmischungen. Die beiden ersten Teile des Rezeptes schrumpfen dann auf die Angabe des Namens und der Dosis dieser Mischung zusammen, z. B.:

℞
Pulv. Ipecacuanhae opiati 0,3
D. tal. dos. No. X.
S. 3 mal täglich 1 Pulver zu nehmen.

Die deutsche und österreichische Pharmakopöe enthält solcher Medikamente, abgesehen von den Pflastern, Salben und Species, mit Recht nur wenige, weil sie das schematische Verordnen und die Kurpfuscherei nur begünstigen und überdies beim längeren Lagern häufig in nicht kontrollierbarer Weise sich umsetzen. In grofsen Betrieben, beim Massenverbrauch hingegen sind sie der Billigkeit und raschen Verordnung wegen nicht zu entbehren. Verzeichnisse derselben werden Pharmakopoea pauperum, Pharmakopoea militaris, Formulae nosocomiales u. s. w. genannt.

III. Arzneiformen.

A. Flüssige Arzneiformen.

1. Solutionen und Mixturen.

Die Auflösung einer Substanz in einer Flüssigkeit nennt man Solutio, häufig werden derselben noch Flüssigkeiten, z. B. Sirupe, zugemischt, und es entsteht dann die Mixtura. Die Regeln für die Verordnung sind bei beiden dieselben. Sie werden als Ganzes verschrieben und die Abmessung der einzelnen Gaben dem Kranken überlassen.

Für wässrige Lösungen und Mischungen zum innerlichen Gebrauche sind die gebräuchlichen Mafse: der Esslöffel

zu 15 g, Kinderlöffel zu 8—10 g Kaffe- oder Theelöffel zu 4—5 g im Durchschnitt gerechnet. Diese Gaben werden alle 2—3 Stunden oder noch seltener wiederholt, so dass auf 1—2 Tage, eine 8 stündige Nachtruhe eingerechnet, nicht mehr als ungefähr 10 treffen. Mengen von 150—200, bezw. 100 und 50 reichen daher auf 1—2 Tage. Gröfsere Mengen zu verordnen, ist wegen der oft geringen Haltbarkeit, namentlich wenn Corrigentia zur Anwendung gekommen sind, nicht rätlich.

Die Regeln über Korrektion der Mixturen und der übrigen flüssigen Arzneiformen werden in der speziellen Arzneimittellehre bei den hierfür geeigneten Stoffen (Mucilaginosa, Saccharina und Aromatica) gebracht werden.

Die richtige Schreibweise bei der Verordnung von Mixturen und Solutionen zeigt das folgende Beispiel in ausführlicher (I) und abgekürzter Schreibweise (II):

I.	II.
℞	℞
Kalii jodati 8,0	**Kalii jodati 8,0**
solve in	**Aquae q. s. ad 200,0**
Aq. dest. quant. sufficit (q. s.) ad 200,0	**MDS. 3 mal täglich 1 Esslöffel.**
DS. 3 mal täglich 1 Esslöffel.	

Zu den Mixturen gehören noch die folgenden Unterarten; die **Schüttelmixturen**, **Mixturae agitandae**, womit man die durch Anreiben erhaltbaren Suspensionen einer unlöslichen, pulverigen Substanz in einer Flüssigkeit versteht, und die nur mehr selten verordneten **Sättigungen**, **Saturationes**, welche durch Sättigung der Auflösung eines kohlensauren Salzes durch eine saure Flüssigkeit erhalten werden, wobei durch rasches Zustöpseln der Gefäfse die Kohlensäure in der Flüssigkeit absorbiert bleiben soll, um damit eine Wirkung zu erzielen, wie dies jetzt viel besser durch Sodawässer oder Brausepulver zu erreichen ist.

Lösungen stark wirkender Stoffe, Tinkturen und Fluidextrakte werden in Tropfen abgezählt. Sie heifsen deshalb auch Tropfenmixturen. Im allgemeinen rechnet man das Gewicht eines Tropfens zu 0,05 = 1 Gran alten Medizinalgewichtes. 20 Tropfen treffen daher auf ein Gramm und 80 auf einen Theelöffel. Da die einzelne Dosis 20—40 Tropfen selten überschreitet, reichen Quantitäten von 10—20 g daher meist auf mehrere Tage. Gröfsere Mengen von diesen haltbaren, aber stark wirkenden Arzneien zu verordnen, ist wegen Gefahr eines Missbrauches nicht rätlich.

Das angegebene Gewicht eines Tropfens ist indes nur ein ganz allgemeines, für genaue Verordnung unbrauchbares Durchschnittsmafs. Im einzelnen bestehen die gröfsten Verschiedenheiten, bedingt durch die Form des Tropfglasrandes, das spezifische Gewicht des Medikamentes und ganz besonders durch dessen Oberflächenspan-

nung, welche schon durch ganz geringfügige Zusätze, z. B. ätherische Öle, sehr erheblich verändert wird. So wiegt ein Tropfen einer einprozentigen Lösung von Morphinchlorid in reinem Wasser 0,082, die gleiche Lösung in Bittermandelwasser 0,049, also fast die Hälfte.

Diese für die Praxis sehr wichtigen Verhältnisse sind neuerdings u. a. von Harnack genau untersucht und das Tropfengewicht der wichtigsten Medikamente bei Anwendung einer kreisförmigen Tropffläche von 5 mm Durchmesser in einer Tabelle (Lehmann, München) zusammengestellt worden. Im folgenden ist ein für die Praxis verwendbarer verallgemeinerter Auszug gegeben. Die mit der neuesten Form von Tropfgläsern nach Traube erhaltbaren Gewichte stimmen damit meistens ziemlich überein.

Art des Medikamentes.	Gewicht eines Tropfens.	Zahl der Tropfen auf 1 Gramm.
Wasser	0,08	14
Wässerige Lösungen von Salzen . . .	„	„
Verdünnte Säuren	„	„
Liquor Kalii arsenicosi	0,04	24
Aqua Amygdalarum amararum . . .	„	„
Vina medicata	„	„
Aceta medicata	„	„
Tinctura Opii simpl. et crocata . . .	0,035	28
Oleum Crotonis	„	„
Die Mehrzahl der Tincturae	0,03	34
„ „ „ Extractafluida . . .	„	„
„ „ „ Fette u. ätherischen Öle	„	„
Äther, Ester, Alkohole . . . . . . und ähnliches.	0,02	44

2. Auszüge (Infuse, Dekokte).

Das Ausziehen von Pflanzendrogen mit Flüssigkeiten kann bei verschiedenen Wärmegraden vorgenommen werden. Man unterscheidet hiernach die Maceration (gewöhnliche Temperatur), Digestion (Körpertemperatur), Infusion und Decoction (Siedetemperatur).

Für die ärztliche Verordnung kommen fast allein die rasch fertig zu stellenden Heiſswasser-Auszüge, der **Aufguss (Infusum)** und die **Abkochung (Decoctum)** in Betracht. Bei Bereitung des Infuses wird kochendes Wasser auf die zerkleinerte Pflanzendroge gegossen, 5 Minuten den Dämpfen des siedenden Wasserbades ausgesetzt und nach dem Erkalten durch ein Tuch geseiht (koliert), während beim Dekokt das Wasser kalt zugesetzt wird, 1/2 Stunde lang den Dämpfen des siedenden Wasserbades ausgesetzt bleibt und heiſs koliert wird.

Zu Infusen eignen sich die zarten Pflanzenteile, Blüten, Blätter und alle Drogen, welche flüchtige Stoffe enthalten, als Dekokte die schwerer ausziehbaren derben Wurzeln, Rinden und Hölzer. Die zu verordnende Menge ist wie bei den wässrigen Solutionen und

Mixturen gewöhnlich 150—200, esslöffelweise mehrmals täglich. Sie reicht dann auf 1—2 Tage, bei längerer Aufbewahrung tritt Gärung, Schimmelbildung oder Gelatinierung (Digitalis- u. Althaeainfus) ein.

Das Verhältnis zwischen angewandter Droge und durchgeseihter Flüssigkeit (Kolatur) ist bei allen schwachwirkenden Drogen 10:100 und braucht, weil bereits in der Pharmakopöe vorgeschrieben, auf dem Rezepte nicht vermerkt zu werden. Bei jenen, welche viel Schleimstoffe enthalten, ist es 5:100, und bei den stark wirkenden wechselt es je nach der Substanz und dem Ermessen des Arztes, es muss daher jedesmal im Rezept angegeben werden. Beispiele der gebräuchlicheren Schreibweisen für Infuse und Dekokte sind:

℞
Fol. Digitalis 1,0
infunde cum
Aqua fervida q. s. ad
colaturam 150,0
DS. 2stündlich 1 Esslöffel.

℞
Infusi Fol. Digitalis (1,0) 150,0
DS. 2stündlich 1 Esslöffel.

℞
Decocti Rad. Colombo (10,0) 150,0
DS. 2stündlich 1 Esslöffel.

Kalte Aufgüsse, Infusa frigide parata, auch *Macerata* genannt, werden abgesehen vom fälschlich sogenannten Decoctum Radicis Althaeae, seltener verordnet, da die Flüssigkeiten bei dieser Temperatur meist 12—24 Stunden einwirken müssen und die haltbaren mit Spiritus, Wein oder Essig hergestellten Macerate als pharmazeutische Präparate (Tincturae, Vina, Aceta) meist schon offizinell sind.

Manchmal ist es geboten, sehr derbe Drogen zuvor in Wasser weichen zu lassen, ehe sie mit demselben gekocht werden. Man nennt dann eine solche kombinierte Auszugsform ein *Macerationsdekokt.* Beispiele für ein Macerat und ein Macerationsdekokt sind:

℞
Ligni Quassiae 20,0
Cort. Cinnamomi 10,0
Rhizom. Calami 5,0
macera per horas XX
cum vino Rhenano albo
q. s. ad colaturae 1000,0
DS. 2mal täglich ein Weinglas.

℞
Corticis Granati 40,0
macera per horas XII
c. Aquae fontanae 400,0
deinde coque
usque ad remanentiae (colaturae) 200,0
DS. Am Morgen nüchtern innerhalb 1 Stunde zu verbrauchen.

3. Emulsionen.

Emulsion nennt man die *feine (milchige) Verteilung eines unlöslichen Stoffes in einer Flüssigkeit.* Die bloße Verteilung durch Schütteln (Schüttelmixtur) führt keine genügend andauernde und

feine Suspension herbei. Hierzu muss die Beweglichkeit der Teilchen (ihr Aufrahmungs- oder Senkungsbestreben) durch Zusatz eines schleimigen Körpers gehemmt werden. Zu einer Emulsion gehört demnach dreierlei: Der zu emulgierende Stoff (*Emulgendum*), wozu fette und ätherische Öle, Harze, Gummiharze und Balsame sich eignen, das *Vehiculum,* das gewöhnlich Wasser ist, aber auch eine Aqua destillata aromatica oder ein Infus sein kann, und der Schleimstoff (*Emulgens*), wozu gewöhnlich Gummi arabicum genommen wird, aber auch Eidotter oder Seifenpulver dienen können. Ein Eidotter (Vitellum ovi unius) ist gleichwertig 10 Gummi.

Am meisten gebraucht und auch am leichtesten herzustellen sind Emulsionen von Fetten. Die tierische Milch ist eine solche Emulsion. Aufserdem enthalten manche Samen, z. B. die süfsen Mandeln, fette Öle zusammen mit schleimigen Stoffen, welche man daher nur unter allmählichem Zusatz der vorgeschriebenen Menge Wasser (wie bei den Auszugsformen, das 10fache) zu verreiben braucht, um nach dem Durchseihen eine sehr schöne Emulsion (die Mandelmilch) zu erhalten. Dieselbe ist, mit etwas Zucker versüfst, ein beliebtes einhüllendes Getränk bei Darm- und Brustkatarrhen, dessen Bereitung dem Hause überlassen werden kann. Nur wenn noch Arzneistoffe darin gelöst werden sollen, muss sie aus der Apotheke bezogen werden, wobei zu beachten, dass weder saure, noch alkalisch reagierende Stoffe, noch spirituöse Lösungen verschrieben werden dürfen, sonst tritt Entmischung der Emulsion ein. Ein Beispiel für eine derartige Verordnung ist das folgende:

℞
Emulsionis Amygdal. dulcium oder
Emuls. amygdalinae 180,0
Morphini hydrochloric. 0,03
Sirup. simp. 20,0
MDS. stündlich ein Esslöffel.

Nach Ph. A. ist der Sirup überflüssig, weil bereits bei der vorschriftsmäfsigen Bereitung der Emulsio amygdalina die nötige Menge Zucker zugesetzt wird.

Derartige Emulsionen nennt man *natürliche* Emulsionen im Gegensatz zu den *künstlichen,* welche erst durch Verreiben mit Öl (10 Teile) und Gummi arab. (5 Teile) unter allmählichem Zusatz von Wasser bis zum Gesamtgewichte von 100 (Ph. G.) oder 200 (Ph. A.) hergestellt werden. Eine solche mit Mandelöl bereitete Emulsion ist in Österreich offizinell unter dem Namen Emulsio oleosa.

Die künstlichen Emulsionen können dazu benutzt werden, um Stoffe, von welchen wässrige Lösungen nicht herstellbar sind, als

Ersatz dafür in feine, die Resorption erleichternde Verteilung zu bringen, wenn sie für sich allein nur schlecht oder gar nicht emulgierbar sind, aber die Eigenschaft besitzen, in Öl sich zu lösen, z. B. Phosphor oder Kampfer.

℞

Camphorae	1,0
solve in	
Ol. Amygd. dulc.	9,0
Gummi arabici	5,0
Aquae q. s. ad emulsionis	125,0
Sirupi Althaeae	25,0
MDS. 2 stündlich 1 Esslöffel.	

In ähnlicher Weise wie die fetten Öle lassen sich auch die übrigen emulgierbaren Körper, ätherische Öle, Harze und Balsame, als Emulsionen herstellen, doch wird von diesen teueren und nicht länger als 1 bis 2 Tage haltbaren Arzneien wenig Gebrauch gemacht. Es genügt daher die Anführung eines Beispieles, einige weitere werden bei den betreffenden Arzneimitteln gegeben werden:

℞

Balsami Copaivae	10,0
Gummi arabici	7,5
Aq. Menthae q. s. ad emulsionem	120,0
Sirup. Amygdalarum	30,0
MDS. stündlich 1 Esslöffel.	

B. Feste Arzneiformen.

1. Species.

Unter Spezies versteht man gröblich zerkleinerte Pflanzendrogen (concisa, zerschnitten, contusa, zerstofsen), welche in diesem Zustande in der Apotheke abgegeben werden, um im Hause erst die Teilung in Einzeldosen und die weitere Zubereitung als kalter oder heifser Theeaufguss, Abkochung, Breiumschlag zu erhalten. Die hierbei üblichen Mafse sind: für die Species der mäfsig gehäufte Theelöffel = 1.5—2,0 g und für das Wasser der Tassenkopf = 100. Selbstverständlich eignen sich zu dieser Verordnungsweise nur schwachwirkende Drogen. Bei diesen sollte sie aber die Regel bilden, da das Medikament, besonders bei öfterer Wiederholung, viel billiger zu stehen kommt als das aus der Apotheke fertig bezogene Infus oder Dekokt.

Die nötigen Corrigentia müssen mit den Species gut mengbare Beschaffenheit haben, am besten also selbst zerkleinerte Pflanzenteile sein, wie Süfsholz oder aromatische Rinden, Blätter und Früchte.

Die Anweisungsformel ist M. fiant (f.) species. DS. Wird dem D. nichts hinzugefügt, so wird in Papiersäckchen abgegeben. Bei

Drogen mit flüchtigen Stoffen (ätherischen Ölen) ist es zweckmäfsiger, um das rasche Ausriechen zu verhindern, in Pappschachtel zu verordnen und daher zu schreiben: M. f. spec. D. ad scatulam.

℞
Radicis Valerianae
Herbae Melissae ana 20,0
M. f. spec. D. ad scatulam
DS. 2 Theelöffel mit 1 Tasse Wasser kalt zu übergiefsen und 2 Stunden ziehen lassen.
[Macerations-Species.]

℞
Fructuum Juniperi 20,0
— Foeniculi 10,0
Rad. Liquiritiae 15,0
M. f. spec.
DS. 1 Theelöffel mit 1 Tasse heifsen Wassers zu übergiefsen.
[Infusions-Species.]

℞
Specierum Cort. Frangulae 30,0
DS. 3 Theelöffel mit 3 Tassen heifsen Wassers auf 2 einzukochen und morgens und abends eine Tasse zu trinken.
[Dekokt-Species.]

2. Pulver.

Die Pulver (von pulvis, der Staub) sind eine sehr zweckmäfsige und, sofern es nicht abgeteilte Pulver sind, auch billige Arzneiform. Nach dem Grade der Zerteilung unterscheidet man grobe und feine Pulver (pulvis grossus und pulvis subtilis). Unter Pulver ohne nähere Bezeichnung werden immer letztere verstanden.

In Pulverform können nicht blofs die meisten festen Substanzen, sondern auch viele weiche und selbst flüssige Körper gebracht werden, wenn man sie mit einer entsprechenden Menge eines indifferenten Pulvers verreibt. Weiche (narkotische) Extrakte z. B. werden in trockene umgewandelt durch Vermischung mit gleichen Teilen Süfsholzpulver (Ph. G.) oder Milchzucker (Ph. A.). Ätherische Öle können als Pulver (Elaeosacchara) verabreicht werden, wenn man einen Tropfen derselben mit 2 g Rohrzucker, also der nahezu sechsigfachen Menge verreibt.

Die Pulver dienen sowohl zum äufserlichen wie innerlichen Gebrauch.

Die *äusserlich gebrauchten* werden je nach ihrer besonderen Verwendung als Streupulver, Zahnpulver, Schnupfpulver u. s. w. unterschieden. Zur häufig erforderlichen Verdünung durch einen indifferenten Stoff wird meist Lycopodium, Bärlappsamen (die fettreichen Sporen von Lycopodium clavatum), Talk oder Amylum genommen. Als Geruchscorrigens dient, wenn nötig, das Pulver einer aromatischen Pflanzendroge, z. B. von Rhizoma Iridis, Veilchenwurzel.

Die *innerlich gebrauchten* sollen, um bequem genommen werden zu können, eine Gröfse von ungefähr 0,2—1,5 besitzen. Starkwirkende Körper müssen daher auf diese Gröfse durch Vermischung

mit einem indifferenten, gleichzeitig als Corrigens dienenden Stoffe gebracht werden. Hierzu dient gewöhnlich Zucker (Saccharum), bei hygroskopischen Substanzen Milchzucker (Sacch. Lactis), bei scharfen Stoffen das einhüllende Gummipulver (Pulvis gummosus). Das Nehmen geschieht im Theelöffel mit etwas Wasser. Sehr schlecht schmeckende Substanzen lässt man in befeuchtete Oblaten einhüllen oder bereits in der Apotheke in Oblatenkapseln einschließsen, was mit D. ad capsulas amylaceas vermerkt wird. Da die Gröſse des Pulvers dabei 0,5 nicht gut überschreiten kann, lässt man das Corrigens, resp. Constituens ganz weg oder beschränkt es auf das Nötigste.

Die Verordnung der Pulver geschieht entweder im ganzen oder bereits in Dosen abgeteilt.

Auf erstere Art, als sogenannte *Schachtelpulver* verordnet man Stoffe, welche nicht stark wirken, deren Dosierung daher dem Kranken überlassen werden kann. Das übliche Maſs ist hierbei der gestrichene Theelöffel, der von einem Pflanzenpulver etwa 1,5, von einem Salze das Doppelte und mehr fasst. Das Maſs „messerspitzenweise" ist sehr ungenau und kann nur einigermaſsen begrenzt werden, wenn der Arzt die Zeit vorschreibt, in der das ganze Pulver verbraucht werden soll.

℞
Zinci oxydati 5,0
Lycopodii 45,0
M. f. pulvis
DS. Streupulver.

℞
Bismuthi subnitrici 10,0
Sacchari 40,0
M. f. pulv.
DS. 3mal täglich ½ Theelöffel.

Als *abgeteilte Pulver* müssen alle starkwirkenden Stoffe verordnet werden. Zwei Schreibweisen sind hierfür üblich. Man bestimmt entweder das Gewicht des ganzen Pulvers und giebt an, in wieviel Teile es geteilt werden soll, was in praxi häufig, jedoch vorschriftswidrig nach dem Augenmaſs geschieht (Dividiermethode), oder man bestimmt die Einzeldosis und giebt an, wie oft diese verabfolgt werden soll (Dispensiermethode). Die Abgabe erfolgt in den bekannten satinierten Papierkapseln oder bei hygroskopischen Substanzen in Paraffinpapier (Charta paraffinata).

℞
Hydrargyri chlorati 1,0
Sacchari Lactis 4,0
M. f. pulv. Divide in partes aequales No. X.
DS. 4mal täglich 1 Pulver zu nehmen.
(Dividiermethode.)

℞
Hydrargyri chlorati 0,1
Sacch. Lactis 0,4
M. f. pulv. Dentur tal. dos. No. X.
S. 4mal täglich 1 Pulver zu nehmen.
(Dispensiermethode.)

3. Pillen.

Pillen, pilulae (Diminutivum von pila, der Ball) sind Kügelchen vom Gewichte 0,1—0,15, welche auf der Pillenmaschine aus einem knetbaren Teige (massa pilularum) geformt und zur Verhütung des Zusammenklebens mit einem Pulver bestreut werden. Hierzu dient gewöhnlich Lycopodium. Wünscht man ein anderes Pulver, was gleichzeitig geschmack- und geruchverbessernd sein soll, so muss dies auf dem Rezepte mit Consperge (C.) vermerkt werden, z. B. C. pulvere Cinnamomi. Die Verschreibung geschieht ähnlich wie bei den Pulvern nach der Dividiermethode, d. h. es werden die Gesamtmengen der Mittel bezeichnet und angegeben, wie viele Pillen daraus geformt werden sollen. Man bemüht sich hierbei, auf die Zahl 30 oder ein Vielfaches derselben abzurunden, weil die Pillenmaschinen auf diese Zahl eingerichtet sind, und darnach auch die Taxe der Anfertigung sich richtet.

Die Pillen sind eine sehr haltbare, bei längerem Gebrauche billige Arzneiform. Die Dosierung der Mittel ist genau, ihr besonderer Geschmack wird völlig verdeckt. Der Zerfall der Pillen im Magen und Darme vollzieht sich zwar etwas langsam, doch sicher. Fehlerhaft bereitete, sehr harte Pillen hingegen können den Verdauungskanal unverändert durchwandern oder zu Blinddarmentzündung Veranlassung geben. Kleine Kinder und manche Erwachsene vermögen nur sehr kleine Pillen (Granulae) zu schlucken.

Die Verordnung gestaltet sich am einfachsten für die *Fälle, wo das Arzneimittel nur* $^1/_{10}$—$^1/_5$ *des Gewichtes der Pille, also ca.* 0,01—0,02 *auszumachen hat.* Solche Stoffe braucht man nur, gleichgültig ob sie fest, weich oder flüssig sind, mit einer guten, indifferenten Pillenmasse zu mischen, um sie ohne weiteres formen zu können.

Empfehlenswerte Pillenmassen hierzu sind u. a.:

1. Gleiche Teile eines indifferenten Pflanzenpulvers und zugehörigen dicken Extraktes, z. B. Radix Liquiritiae und Succus Liquiritiae dep. (Extractum Liquiritiae Ph. A.).

2. Feingeschabte Natronseife (*Sapo medicatus, †Sapo medicinalis) mit etwas Gummischleim oder Spiritus, gewöhnlich nur bei Harzen und Abführmitteln gebräuchlich.

3. Bolus alba, weifser Thon, mit Wasser oder, um das zu starke Erhärten hintanzuhalten, mit einem Gemische aus gleichen Teilen Wasser und Glycerin (Aq. glycerinata) angemacht, für Mittel, welche mit organischen Stoffen sich zersetzen, z. B. Silbernitrat.

℞
Pilocarpini hydrochlorici 0,3
Rad. Liquiritiae
Extracti Liquiritiae ana 1,5
M. f. pil. No. XXX.
DS. 1—3 Stück zu nehmen.

℞
Argenti nitrici 0,6
Bol. albae 3,0
M. f. ope aq. glyc. pil. No. 30
C. Bol. alb.
DS. 3mal täglich 1—2 Stück.

℞
Podophyllini 1,0
Sap. med. 6,0
M. f. pil. No. 60.
C. pulv. Cinnamomi
DS. morgens und abends 1—2 Stück.

Schwieriger für die Verordnung sind die *Fälle, wo das Mittel das halbe oder ganze Gewicht einer Pille ausmachen soll.* Hierzu ist eine genaue Kenntnis der physikalischen Eigenschaften der Mittel erforderlich, um zu entscheiden, ob das Mittel für sich eine brauchbare Pillenmasse abgiebt oder was etwa noch zugesetzt werden muss, um es dazu zu machen. Für die Mehrzahl der Fälle reicht man mit folgenden Regeln aus:

Harze, Gummiharze, eingetrocknete Pflanzensäfte (Aloë, Opium), trockene Extrakte sind zerrieben ohne weiteres mit Hilfe von wenig Spiritus zu Pillen formbar, empfehlenswert aber ist es, um das Zerfallen derselben im Verdauungskanal zu fördern, etwas Pflanzenpulver, das gleichzeitig ein Adjuvans sein kann, hinzuzunehmen, z. B.

℞
Aloës 3,0
Rad. Rhei 1,5
M. f. ope Spiritus pil. No. 30.
DS. abends 1—3 Stück zu nehmen.

Dicke Extrakte geben mit dem gleichen Gewichte eines Pflanzenpulvers, das auch ein Adjuvans sein kann, gute Pillenmasse; Pflanzenpulver umgekehrt mit einem dicken Extrakte. In ähnlicher Weise verhalten sich Salze und sonstige krystallisierte Körper, nur ist bei den in Wasser leicht löslichen neben dem Extrakt auch der Zusatz von etwas Pflanzenpulver notwendig, dessen Mengenbestimmung dem Apotheker überlassen wird.

℞
Extracti Hyoscyami
Herb. Hyoscyami ana 1,5
M. f. pil. No. 30.
DS. 3stündlich 2 Stück.

℞
Rad. Ipecacuanhae
Extracti Liquiritiae ana 3,0
M. f. pil. No. 60.
DS. 2stündlich 2 Stück z. n.

℞
Ammonii chlorati 3,0
Rad. et Extracti Liquiritiae q. s.
ut f. pil. No. 60.
C. pulv. Rhiz. Iridis
DS. 4mal täglich 1—2 Stück.

Dünne Extrakte. Balsame und ätherische Öle müssen durch Zusammenschmelzen mit etwas Wachs (dem halben oder gleichen Gewichte) erst zur Konsistenz von dicken Extrakten gebracht werden, worauf sie wie diese behandelt, d. h. mit dem gleichen Gewichte eines indifferenten oder die Wirkung unterstützenden Pflanzenpulvers zu Pillen geformt werden.

℞
Extracti Filicis 6,0
Cerae 3,0
Rhizom. Filicis . 6,0

M. f. pil. No. 60. [oder M. f. boli No. 10.] DS. morgens nüchtern innerhalb einer Stunde zu verbrauchen.

Boli, Bissen sind Pillen, welche sich durch ihre Gröfse von gewöhnlichen unterscheiden. Sie haben das Gewicht von 0,5—1,0 und darüber und werden bei Mitteln gewählt, welche in grofsen Dosen verordnet werden müssen. Man giebt ihnen, um das Schlucken zu erleichtern, gerne eine ovale Form und lässt ihre Konsistenz etwas weicher sein als bei gewöhnlichen Pillen.

Granula, Zuckerkügelchen sind umgekehrt sehr kleine, höchstens 0,05 wiegende, aus Zucker und Gummi geformte Pillen. Die Verordnungsformel lautet wie bei den Pillen M. f. boli, resp. M. f. granula.

4. Kapseln.

Arzneimittel, welche erst in einer bestimmten Abteilung des Verdauungskanals in Freiheit gelangen sollen, lässt man neuerdings sehr zweckmäfsig in Kapseln einschliefsen und in toto mit Hilfe von etwas Wasser hinabschlucken, was den meisten Personen, abgesehen von kleineren Kindern, keine besonderen Schwierigkeiten macht.

A. Kapseln, welche *schon im Magen* gelöst werden, verwendet man zur Einschliefsung schlecht schmeckender Arzneimittel.

1. Capsulae amylaceae, Oblatenkapseln, für feste, pulverisierbare Arzneimittel. Sie wurden bereits bei den Pulvern abgehandelt.

2. Capsulae gelatinosae, Leimkapseln, für flüssige Arzneimittel, wie Äther, Terpentinöl, Copaivabalsam, Ricinusöl, Extractum Filicis. Es sind Hohlformen, welche aus verflüssigter Gelatine gegossen werden und bereits gefüllt in zwei verschiedenen Arten in den Handel kommen: Runde, harte Kapseln, auch Perlen genannt, von 0,05—0,5, und ovale, durch Zusatz von Glycerin elastisch gemachte von 1,0—10,0 Inhalt. Letztere sind gemeinhin leichter zu nehmen und lösen sich auch rascher im Magen als erstere.

B. Kapseln, welche nicht vom Magensafte, sondern erst vom Bauchspeichel gelöst werden, so dafs das Medikament *erst im Dünndarm* in Freiheit gelangt, werden gebraucht, um den Magen zu schonen oder die Wirkung auf den Darm zu konzentrieren.

3. Capsulae keratinosae, Hornkapseln, werden durch Verdunstung einer Lösung von Hornstoff (Keratin) in Essigsäure oder Ammoniak hergestellt. Sie sind leichter anzufertigen als die ursprünglich in Vorschlag gebrachten, durch Überziehen mit Hornstofflösung erhaltenen Pilulae keratinosae.

4. Capsulae glutoidae, Glutoidkapseln nach Sahli sind Leimkapseln, welche durch Einwirkung von Formaldehyd gegen den Magensaft resistent gemacht worden sind, so dafs sie erst vom Bauchspeichel gelöst werden. Sie sind zuverlässiger als die Capsulae oder Pilulae keratinosae. Je nach der Dauer der Einwirkung kann man Kapseln verschieden grosser Resistenz erhalten. Kapseln schwacher Härtung wählt man, wenn man nur haben will, dass das Mittel den Magen ungelöst passiert, Kapseln stärkerer Härtung, wenn das Mittel vor der Lösung tiefer in den Darm geführt werden soll oder wenn dieselben gefüllt mit leicht in Speichel oder Harn nachweisbaren Stoffen (Jodoform) zu klinisch-diagnostischen Zwecken, z. B. Prüfung der Pankreasfunktion verwendet werden sollen.

Bei der Verordnung von Leim-, Horn- und Glutoidkapseln ist zu berücksichtigen, dass sie nur fabrikmäfsig, in gefülltem Zustande hergestellt werden und in den Handel kommen. Man muss sich also an die beim Apotheker vorrätigen gangbaren Sorten halten. Kennt man den Gehalt der Kapseln an Medikament, so verschreibt man nach I., sonst kann man sich der Schreibweise II. bedienen.

I.

℞

Balsami Copaivae
Extracti Cubebarum ana 0,3
Dent. tal. dos. No. XII ad capsul. gelatinos.
S. 3 mal täglich 1 Kapsel zu nehmen.

II.

℞

Olei Ricini 30,0
D. ad capsul. gelatinos. elastic.
S. Die Hälfte der Kapseln auf einmal zu nehmen.

Die für magistrale Verordnungen vom Apotheker in Vorrat gehaltenen, leeren Capsulae gelatinosae operculatae, Deckelkapseln kommen selten zur Anwendung.

5. Pastillen.

1. Früher kannte man nur eine Form derselben, **Trochisci, Zeltchen** genannt, bei denen eine geringe Menge eines stark wirkenden Arzneimittels mit Zucker oder Schokoladenmasse zu runden oder ovalen Täfelchen von 1,0 Schwere geformt werden. Offizinell sind die Pastilli (Trochisci) Santonini, aufserdem befinden sich viele Sorten in eleganter Ausführung im Handel, da sie eine sehr angenehme, haltbare und im Magen rasch sich auflösende und somit schnell wirkende Arzneiform darstellen.

Bei magistraler Verordnung stellt man sie am schnellsten aus Zuckerpulver her, das nach dem Befeuchten mit Spiritus beim Pressen sofort eine plastische Masse bildet. Man braucht daher nur den vorgeschriebenen Arzneikörper mit einer bestimmten Menge Zuckerpulver (1 g pro Zeltchen) zu mischen und nach Zusatz von Weingeist mittelst des sogenannten Pastillenstechers die geforderte Anzahl von Trochisci zu formen. Haltbarer werden sie in analoger Weise aus einem Gemisch von Zuckerpulver und Traganth unter Zusatz von etwas Wasser hergestellt.

℞
Morphini hydrochlorici 0,1
Tragacanthae 0,2
Sacchari 9,0
M. f. l. a. pastilli No. X.
DS. 1 Stück zu nehmen.

℞
Ferri carbon. sacch. 1,0
Mass. Cacao 9,0
M. f. trochisci No. X.
DS. 3 mal täglich 1 Stück.

2. In neuerer Zeit hat man gefunden, dass man auch schwächer wirkende Arzneimittel, bei denen eine Dosis häufig bereits die Gröſse einer Pastille erreicht, in dieser Form verabreichen kann, weil sie für sich allein meist ohne jeden Zusatz eines Bindemittels einfach durch starke Kompression in geeignet konstruierten Pressen zu Pastillen sich formieren lassen. Sie werden auch als **Tabuletae, Tableten, Tabloids** bezeichnet und finden wegen ihrer praktischen compendiösen Form vielfache Anwendung

a. *zu innerlicher Verabreichung.* Ohne jeden Zusatz sollen nur leicht lösliche Arzneimittel, wie Bromkalium, Jodkalium, Chloralhydrat, Salze der Mineralwässer oder die leicht zerfallenden Pflanzenpulver zu Tabletten comprimiert werden. Schwer lösliche, wie Acidum salicylicum, Sulfonal werden durch die Kompression so schwer angreifbar, daſs sie unverändert abgehen können, wenn man nicht durch Zusatz von indifferenten, leicht löslichen Pulvern (Zucker) oder durch Gasentwicklung wirkende Auflockerungsmittel (Natriumbicarbonat), den Zerfall befördert.

b. *zu subkutaner Injektion.* Kleine durch Kompression hergestellte Tabletten (Tabloids) eignen sich sehr gut zu rascher Herstellung von Lösungen zu subkutaner Injektion. Zahlreiche Arten derselben befinden sich im Handel.

c. *zur Bereitung von Wundwässern.* Ein Beispiel hierfür sind die offizinellen Pastilli Hydragyri bichlorati.

℞
Flor. Koso 10,0
F. compressione tabul. No. X.
DS. morgens nüchtern zu nehmen.

℞
Tabul. (e) Antipyrini 0,5 No. X.
DS. 1—2 Stück zu nehmen.

℞
Trionali
Natrii bicarbonici
Sacchari ana 10,0
M. f. compressione pastill. No. XX.
DS. 1—2 Stück zu nehmen.

6. Suppositoria.

Mit dieser Bezeichnung fasst man rundliche oder cylindrische Gebilde zusammen, welche aus einem leicht schmelzbaren, indifferenten Stoffe und dem Arzneimittel gefertigt sind, mit der Bestimmung in eine Körperöffnung (Schleimhautkanal oder Fistelgang) gesteckt, zu zerfliefsen und diese Orte der Wirkung des Medikamentes auszusetzen.

Am meisten gebraucht werden die *Suppositoria analia*, auch Suppositoria schlechtweg oder Stuhlzäpfchen genannt, sie haben eine kegelförmige Gestalt und ein Gewicht von 2—5 g.

Suppositoria vaginalia werden häufig kugelig geformt und dann auch Globuli vaginales genannt.

Die für die Harnröhre und ähnliche Kanäle bestimmten *Suppositoria urethralia* besitzen eine cylindrische Form, ähnlich einer dünnen Kerze, und heifsen daher auch *Bougies* oder *Cereoli*.

Die Herstellung der Suppositoria kann nach 3 Methoden erfolgen:

Bei der *Füllmethode* schliefst man das Medikament in vorrätig gehaltene, aus Cacaobutter oder Gelatine gefertigte Hohlformen ein. Bei der *Schmelzmethode* wird eine Mischung des Medikamentes mit verflüfsigter Cacaobutter, Agar-Agar (ostasiatische Meeresalgen) oder Gelatine in passende Formen gegossen. Bei der *Pressmethode* endlich wird das Arzneimittel mit fein geschabter Cacaobutter gemengt und kalt in geeignete Formen gepresst. Diese Methode ist die bequemste und wird daher auch bei magistraler Verordnung von Suppositorien meistens angewandt.

℞
Cocaïni hydrochl. 0,3
Ol. Cacao 15,0
M. f. Suppositoria analia No. V.
S. 3 mal tägl. 1 Zäpfchen anzuwenden.

℞
Acidi tannici 5,0
Ol. Cacao 40,0
M. f. (compressione) Suppositoria vaginalia (globuli) No. X.
DS. nach Bericht.

C. Weiche Arzneiformen.

1. Electuaria, Latwergen.

Latwerge (korrumpiert aus Electuarium) ist eine Arzneiform musartiger Konsistenz, welche durch Verrühren von pulverigen Arznei-

mitteln mit Honig, Sirupen oder, wenn abführend gewirkt werden soll, mit Fruchtmusen (Pulpa Tamarindorum, Pulpa Prunorum) hergestellt wird. Die Haltbarkeit ist gering, denn häufig stellt sich schon nach 1—2 Tagen Gärung ein. Durch Erhitzen im Wasserbade nach dem Mischen kann ihr Eintritt verzögert werden.

℞
Fol. Sennae 5,0
Sirup. simpl. 20,0
Pulp. Tamarind. dep. 25,0
M. f. electuarium.
DS. 1—2 Theelöffel.
(Electuarium e Senna der Ph. G.).

2. Salben, Unguenta.

Salbe nennt man eine weiche, bei Körpertemperatur schmelzende Masse, welche bestimmt ist, auf die Haut eingerieben oder sonstwie aufgetragen zu werden. Den Hauptbestandteil jeder Salbe bildet die sogenannte Grundlage, ein möglichst indifferenter Körper oder ein Gemenge von solchen, welches die erwähnten physikalischen Eigenschaften einer Salbe besitzt. Sie kann schon allein für sich gewisse therapeutische Aufgaben erfüllen, z. B. als Deck- und Verbandssalbe. Gewöhnlich aber werden ihr zur Erreichung von speziellen örtlichen oder resorptiven Heilzwecken Arzneimittel zugemischt. Der Zusatz erfolgt gewöhnlich im Verhältnisse von 1:10 oder 1 : 5. Unlösliche Stoffe, z. B. Metalloxyde, werden der Salbengrundlage in feinster Verreibung mit Fett beigemengt. In Wasser lösliche Stoffe werden zuvor in wenig Wasser gelöst und befinden sich dann in der Salbe in einer Art Emulsion. In der Salbengrundlage lösliche Stoffe können ihr unmittelbar beigemischt werden.

Man teilt die Salben nach ihrer Grundlage ein in:

I. Fettsalben. Einige von der Natur gelieferte Fette besitzen bereits die für eine Salbe nötigen Eigenschaften, so namentlich das vielgebrauchte Schweinefett. ***Adeps suillus, †Axungia porci.** Vermöge seiner grofsen Geschmeidigkeit dringt es sehr leicht in die Epidermis ein und ist daher sehr geeignet als Grundlage für Einreibesalben. Ein Nachteil ist seine rasche Zersetzung (Ranzigwerden), namentlich zur Sommerszeit. Sie wird durch Zusatz von 1% Benzoësäure oder 4% Benzoë etwas aufgehalten: ***Adeps benzoatus, †Axungia porci benzoata,** Benzoëschmalz. Andere Fettsalben werden durch Zusammenschmelzen von Fetten mit Wachs (auch Bleiplastern und Seifen) hergestellt. ***Unguentum cereum, Wachs-**

salbe, aus 3 Olivenöl und 7 gelbem Wachs, ist eine brauchbare, wenig zu Zersetzung geneigte Decksalbe.

†**Unguentum simplex** und †**U. rosatum** sind ebenfalls zweckmäfsige Salbengrundlagen, hergestellt aus 4 Schweinefett und 1 weifsem Wachs, bei letzterer mit Zusatz von Bergamottenöl und Rosenöl als Geruchscorrigentia.

*†**Sebum ovile**, Hammeltalg wird weichen Fetten zugeschmolzen, um selbe konsistenter zu machen.

2. Glycerinsalben werden durch Erwärmen von 10 Weizenstärke, 15 Wasser und 90 Glycerin hergestellt. Es sind durchscheinende, gallertige Salben, welche gut haltbar sind und sowohl für sich, wie auch als Grundlage für Arzneistoffe gebraucht werden. Offizinell unter dem Namen *† **Unguentum Glycerini.**

*†**Glycerinum. Glycerin,** $C_3H_5(OH)_3$, süfse, neutrale, sirupartige Flüssigkeit, wird auch sonst als *Constituens für Salben, Pinselsäfte* u. s. w. viel gebraucht. Als Vehikel für Antiseptica ist es wenig geeignet, da es die Wirkung der meisten derselben herabsetzt, obwohl es selbst für sich desinficierend wirkt. Wunden, Schleimhäute werden durch konzentriertes Glycerin infolge Wasserentziehung ziemlich erheblich gereizt. 2—3 g als Klysma oder Suppositorium appliziert, lösen binnen wenigen Minuten eine kräftige Peristaltik des Mastdarmes aus, wovon bei *Verstopfung,* welche auf Trägheit des Dickdarms beruht, Anwendung gemacht wird. In analoger Weise bewirkt Glycerinapplikation in den Cervikalkanal Uteruskontraktionen, und kann deshalb zur *Einleitung von Abortus, resp. Frühgeburt*, benützt werden. Verwendung gröfserer Mengen ist zu vermeiden, da selbe, in das Blut aufgenommen, starke Hämoglobinauflösung erzeugen.

†**Suppositoria Glycerini** werden durch Erhitzen von 5 Natrium carbonicum crystallisatum, 100 Glycerin und 9 Stearin bis zur völligen Verseifung des letzteren in 2 und 3 g schweren Stückchen hergestellt.

3. Paraffinsalben. Paraffine nennt man die festen und flüssigen Kohlenwasserstoffe, welche u. a. bei der Destillation des Petroleums zurückbleiben. Sie sind ausgezeichnet durch ihre Unveränderlichkeit, wie ihr Name (parum affine) besagt, eine Eigenschaft, welche diese „Mineralfette“ daher auch in passender Konsistenz zu haltbaren, reizlosen Salbengrundlagen empfiehlt. Sie vermögen indes, wegen ihrer geringen Fähigkeit Wasser aufzunehmen, nur wenig in die Hant einzudringen. Ph. G. schreibt eine Mischung von 4 flüssigem und 1 festem Paraffin unter der Bezeichnung ***Unguentum Paraffini** vor, während Ph. A. das ungefähr gleichwertige †**Va-**

selinum des Handels verwenden lässt. Bei demselben ist besonders darauf zu achten, dass es nicht durch die bei seiner Reinigung verwendete Schwefelsäure und die dabei erzeugten Sulfosäuren sauer reagiere.

In die Haut von Hunden und Kaninchen *eingeriebenes oder injiziertes Paraffin gelangt in die verschiedensten Organe und Körperhöhlen*, bleibt dort längere Zeit liegen, ruft Bindegewebswucherungen hervor u. s. w. Ob dies auch beim Menschen möglich ist, ist fraglich. Jedenfalls ist die reichliche und intensive Verwendung von Vaselin bei Massage an Stelle von tierischen Fetten zu widerraten. Verwendung von Paraffin bei subcutanen Injektionen hat schon wiederholt zu Lungenembolie geführt, wenn dabei zufällig in eine Vene injiziert wurde. **Petroleum** innerlich kann *tödliche Vergiftungen* bewirken z. T. durch cerebrospinale Intoxikation.

Vasogen (Pearson), Vaselinum oxygenatum und **Vasol** (Hell) sind oxygenierte und mit Sauerstoffträgern angereicherte Vaseline. Dieselben sollen grosses Lösungsvermögen für viele Medikamente und grofse Resorptionsfähigkeit und Emulgierbarkeit mit Wasser besitzen, infolgedessen sie als Salbenconstituentia für örtlich und resorptiv anzuwendende Arzneimittel warm empfohlen werden. Sie kommen bereits mit den betreffenden Arzneimitteln imprägniert in den Handel, z. B. Jodvasogen und Quecksilbervasogen für resorptive Jod- und Quecksilberkur.

4. Wollfettsalben. Das durch Auskochen frischer Schafwolle mit Wasser gewonnene Fett war unter dem Namen **Ösipus** ein sehr geschätzter Toilettenartikel des Altertums. Im Mittelalter geriet es allmählich in Vergessenheit. Neuerdings wird es durch Centrifugieren oder Schlämmen gereinigt, auf Veranlassung von Liebreich als: **Lanolinum** (lanae oleum) oder **Adeps lanae** in zwei Formen in den Handel gebracht: Das wasserfreie Präparat Lanolinum anhydricum oder *Adeps Lanae anhydricus ist eine schwach riechende, hellgelbe, bei etwa 40° schmelzende Masse von sehr zäher Beschaffenheit. Das daraus durch Einkneten von 25% Wasser erhaltene wasserhaltige Präparat *Lanolinum oder *Adeps Lanae cum Aqua hingegen ist leichter einreibbar, namentlich wenn es noch einen Zusatz von 20% eines flüssigeren Fettes erfährt. ***Unguentum Adipis Lanae** ist eine solche aus 20 Wollfett, 5 Wasser, 5 Olivenöl hergestellte, zur Verwendung als Salbengrundlage sehr geeignete Mischung.

Das Wollfett unterscheidet sich chemisch von den gewöhnlichen Fetten wesentlich dadurch, dass es aus Estern des Cholesterins und Isocholesterins mit verschiedenen hohen Fettsäuren besteht, während die gewöhnlichen Fette Fettsäure-Ester des Glycerins sind. Daraus resultieren zwei sehr bemerkenswerte Eigenschaften des Wollfettes, id est Cholesterinfettes: seine geringe Neigung zu Zersetzung, indem er selbst von Alkalien bei gewöhnlicher Temperatur nicht

verseift wird, und sein Vermögen, eine grofse Menge von Wasser (das Doppelte bis Dreifache seines Gewichtes) aufzunehmen. Letztere ist zwar nicht allein dem Wollfett eigen sondern findet sich auch bei manchen anderen Fetten, z. B. dem Butterfett in hohem Mafse. Die Vereinigung beider Eigenschaften hingegen ist selten zu finden, und sie ist es daher auch, welche dieses „natürliche Hautfett" sehr geeignet erscheinen lässt, als reizlose, leicht eindringende Salbengrundlage für Medikamente sowohl, wie als Pomade, Seife, Creme zu hygienisch-kosmetischen Zwecken.

Bei der Verordnung der Salben wird die Dosierung gewöhnlich dem Kranken überlassen, indem nur auf der Signatur die ungefähre Gröfse bemerkt wird. Nur starkwirkende Salben (graue Quecksilbersalbe) müssen in abgeteilten Dosen verabfolgt werden. Dieselbe kommt neuerdings zu diesem Zwecke in graduierten Gelatinedärmen in den Handel.

℞
Kalii jodati 1,0
Adipis lanae 7,0
Axungiae benzoatae 2,0
M. f. ung.
DS. täglich ein bohnengrofses Stück einzureiben.

℞
Ung. Hydrargyri cinerei 3,0
Dent. tal. dos. No. X ad chart. paraffin.
S. täglich 1 Päckchen n. Bericht zu verbrauchen.

Kühlsalben, Unguenta refrigerantia, sind Mischungen von Fetten mit Wasser, welche durch beständige Verdunstung des letzteren Kühlung der Haut bewirken. ***Unguentum leniens**, †**Unguentum emolliens**, bekannt unter den Namen **Cold-Cream**, d. h. Kühlsalbe, wird aus 32 Mandelöl, 5 Wallrat (Palmitinsäurecetylester), 4 Wachs und 16 Wasser hergestellt. Noch besser ist die von Paschkis angegebene Mischung von 65 Lanolinum, 30 Paraffinum liquidum, 5 Ceresinum, 350 Aqua. Durch Ersetzung des letzteren mit Aqua Calcariae oder Liquor Plumbi subacetici erhält man bei Verbrennungen beziehungsweise Ekzemen brauchbare Kühlsalben (Unna).

Salbenmulle, Unguenta extensa (Unna), sind mit Salbenmasse sehr dünn bestrichene lockere Baumwollgewebe (Musseline). Sie schmiegen sich der Haut gut an und ermöglichen eine genaue Begrenzung der Arzneiwirkung.

Cerata nennt man Fettgemische steiferer Beschaffenheit, so dass sie zu Stücken zerschneidbar sind. †Ceratum Cetacei, sog. Lippenpomade zum Bestreichen aufgesprungener Lippen, besteht aus gleichen Teilen Wallrat (Cetaceum), Mandelöl und weifsem Wachs.

Linimenta sind sehr weiche, nahezu flüssige Salben, hergestellt durch Mischungen von Olivenöl oder weingeistigen Seifenlösungen mit flüssigen Arzneimitteln.

3. Emplastra, Pflaster.

Pflaster nennt man knetbare, bei Körpertemperatur erweichende Massen, welche auf der Haut mehr oder weniger fest zu haften vermögen. Sie werden, in Stängelchen ausgerollt, vorrätig gehalten und

nach Verordnung des Arztes auf Leinwand, Leder und ähnlichen Stoffen in dünner Schicht aufgestrichen. Die Industrie hat diese Handarbeit der Apotheken gegenwärtig weit überholt, es sind jetzt aus vortrefflichem Materiale sehr gleichmäſsig ausgestrichene Pflaster unter dem Namen Emplastra extensa oder Sparadraps im Handel.

Die Pflaster haben zum Teil nur den Zweck, als Schutz-, Deck- und Heftpflaster zu dienen. In diesem Falle bestehen sie bloſs aus einem Gemenge von möglichst indifferenten Stoffen von den erforderlichen physikalischen Eigenschaften. Werden dieser Grundlage Arzneimittel zugesetzt, dann entstehen die eigentlichen Arzneipflaster.

Nach der Grundlage teilt man die Pflaster ein in:

1. Harzpflaster, Mischungen von Harzen mit Wachs und ähnlichen Stoffen. Sie kleben gut, reizen aber alle die Haut. Die Harze mit geringster Hautreizung sind das Geigenharz (Kolophonium) und das Dammarharz der ostindischen Dammarfichte.

2. Bleipflaster heiſsen die Bleisalze hoher Fettsäuren, wie sie durch Verseifen der Fette mit Bleioxyd oder Bleikarbonat erhalten werden. Sie sind nahezu indifferent, reizlos, kleben aber schlecht.

3. Blei-Harzpflaster sind Mischungen der beiden vorausgegangenen Pflasterarten, welche die Vorzüge beider — Klebekraft und Reizlosigkeit — nach Möglichkeit zu vereinigen suchen, z. B. im Heftpflaster, *†Emplastrum adhaesivum. Sie werden hierin aber übertroffen durch die neuerdings in den Handel gelangten folgenden zwei Arten.

4. Kautschukpflaster (Collemplastra) verdanken ihre ausgezeichnete Klebekraft neben Reizlosigkeit der Verwendung von Kautschuk. Sie werden von amerikanischen und einzelnen deutschen Fabriken in vorzüglicher Qualität als Heftpflaster u. s. w. hergestellt, †Collemplastrum adhaesivum z. B. wird durch Ausstreichen einer ätherischen Lösung von Harzöl, Copaivabalsam, Lanolin, gelbem Wachs, Sandarak und Kautschuk auf Leinwand bereitet.

5. Guttapercha-Pflastermulle nach Unna (Bayersdorf, Hamburg). Bei diesen ist die allen Pflastern mehr oder weniger eigene Undurchlässigkeit auf das höchste Maſs gebracht, dadurch daſs das als Unterlage dienende „Mull" zunächst mit einer dünnen undurchlässigen Schicht von Guttapercha belegt ist, auf welche erst das Pflasterconstituens, Kautschuk und Lanolin, in dünner Schichte gestrichen wird.

Die Diffusionsbedingungen der Hornschicht werden hierdurch ganz neue, weitaus günstigere. Die Hornschicht quillt im Überschusse des feuchten, warmen Hautdunstes und nähert sich

einer Schleimhautoberfläche, das Eindringen von Arzneimitteln erleichternd.

Die Arzneizusätze können 50—70% betragen, ohne daſs die ausgezeichnete Klebekraft beeinträchtigt wird. Die Applikation geschieht nach Entfernung der Schutzgaze durch einfaches Auflegen ohne vorherige Erwärmung.

Paraplaste unterscheiden sich von den Guttapercha-Pflastermullen nur dadurch, dass zu ihrer Grundlage fleischfarbener, feinfaseriger Baumwollenstoff mit Paragummi (daher der Name) undurchlässig gemacht, verwendet wird. Den Pflastermullen da vorzuziehen, wo kosmetische Rücksichten zu nehmen sind.

6. **Leimpflaster** werden durch Überziehen von Seide, Taffet oder ähnlichen Stoffen mit Leimlösung (Hausenblase) erhalten. Das englische Pflaster, †Emplastrum anglicanum, ist ein Beispiel dieser Art.

Einige Mittel, welche den Pflastern ähnliche Aufgaben zu leisten haben, mögen hier angereiht werden:

***†Collodium** ist Nitrocellulose, gelöst in Aetherweingeist. Sie bleibt nach dem Verdunsten des Lösungsmittels als zartes, sich stark zusammenziehendes Häutchen zurück. Das leichte Rissigwerden kann durch Zusatz von 2 Proz. Ricinusöl vermieden werden. Das Präparat führt dann den Namen ***†Collodium elasticum.**

Filmogen ist eine Lösung von Nitrocellulose in Aceton und dient als Vehikel für eine groſse Zahl von Hautmitteln. Auf die Haut gestrichen, erstarrt es zu einem unlöslichen, sehr zarten Häutchen.

Traumaticin hat man die Auflösung von 1 Guttapercha in 6 Chloroform genannt. Es liefert nach dem Aufpinseln ein sehr elastisches, fest anhaftendes, sich nicht zusammenziehendes Häutchen.

Mit **Gelanthum** bezeichnet Unna einen aus Gelatine und Traganth bereiteten, wasserlöslichen Hautfirnis, der auf der Haut zu einer glatten, nicht klebenden Decke eintrocknet und Beimengung der meisten Medikamente in starkem Prozentsatz verträgt. Um Schimmelbildung zu verhüten, kann man Benzoesäure in nicht hautreizender Menge (0,3%) zusetzen lassen.

Viscin heiſst der aus der Mistel (Viscum album) hergestellte, gereinigte Vogelleim, ein billiges Ersatzmittel des Kautschuks.

4. Pastae.

Pasta heiſst eine Arzneiform von teigiger Konsistenz zu vorwiegend äuſserlichem Gebrauche. Die wichtigsten Arten waren früher die Zahnpasten und Ätzpasten. Heutzutage haben sie als Ersatzmittel für Salben, welche leicht hautreizend wirken und die Hautsekrete nicht absorbieren, eine groſse Bedeutung in der Dermatologie, besonders der Behandlung der Ekzeme gewonnen.

Die Pasten werden hergestellt durch Verrühren eines indifferenten Pulvers (Rad. Althaeae, Stärke, Bolus alba) mit einem indifferenten Bindemittel (weichen Fetten, Glycerin, Gummischleim oder

Wasser). Das zugesetzte Arzneimittel kann fester, weicher und flüssiger Beschaffenheit sein, es gelten hierfür ähnliche Regeln wie bei den Salben.

Eine Abart dieser Pasten sind die Kleisterpasten, wo die Stärke nach Mischung mit dem Arzneimittel mit Wasser zu dickem Kleister aufgekocht wird.

℞
Zinci chlorati 5,0
Rad. Althaeae 10,0
M. f. op. aq. pasta.
DS. Ätzpaste.

℞
Zinci oxydati 10,0
Resorcini 20,0
Amyli Oryzae 10,0
Vaselini 30,0
M. f. pasta.
DS. äußerlich (geg. Psoriasis).

℞
Calc. carbon. praecip. 30,0
Sap. medic. 2,0
Ol. Menth. pip. gutt. V
S. Zahnpasta.

℞
Ol. Lini
Zinci oxyd.
Calcii carbon. nativi
Aq. Calcariae āā 25,0
M. f. pasta
S. Kühlpaste.

5. Leime.

Für Hautstellen, welche nicht stark secernieren, sind die Glycerinleime von Unna den Pasten manchmal vorzuziehen. Sie lassen ebenfalls wie die Pasten die Hautsekrete durch. Bei der Applikation wird der Leim im Wasserbade geschmolzen und mit einem Pinsel aufgetragen. Er erhärtet beim Erkalten alsbald zu einer festhaftenden, elastischen Kruste, die durch Waschen mit Wasser wieder entfernt werden kann.

℞
Gelatinae albae 15,0
Glycerini 30,0
Aquae 45,0
Zinci oxydati 10,0
M. leni calore
DS. Gelatina Zinci dura für Sommer.

℞
Gelatinae albae 15,0
Glycerini 30,0
Aquae 50,0
Zinci oxydati 10,0
M. leni calore
DS. Gelatina Zinci mollis für Winter.

Spezielle Arzneimittellehre
und
Arzneiverordnungslehre.

Erstes Kapitel.
Mucilaginosa. Einhüllende Mittel.

Schleimige Stoffe, Stärke, Gummi, Pflanzenschleime u. s. w. finden als *reizabhaltende und resorptionhemmende Mittel* seit altersher vielfache empirische Anwendung. Die Eigenschaft der Lösungen dieser Stoffe, fadenziehend zu sein, zu opalescieren, zu schäumen und gallertartig zu erstarren, deutet auf einen gewissen Zusammenhang ihrer Moleküle und Molekülgruppen untereinander derart, dass andere, gleichzeitig mit ihnen gelöste Körper (Arzneistoffe) gewissermaſsen netzartig von ihnen umfangen (eingehüllt) werden. Eine Hemmung der Bewegung der einzelnen Moleküle solcher Körper findet dadurch nicht statt, denn Diffusion, chemische Reaktion, elektrische Leitung geht in schleimigen Lösungen in gleicher Geschwindigkeit vor sich wie in einfach wässrigen, wohl aber wird die Bewegung gröſserer Massen (Flüssigkeitsschichten) *durch Erhöhung der inneren Reibung* erheblich verzögert und dadurch auch das massenhafte Gelangen von Arzneimolekülen an und in die Organe (örtliche Reizwirkung und Resorption) gehemmt. Auf dieses Verhalten sind die meist auch durch das Experiment begründeten Anwendungen der einhüllenden Mittel zurückzuführen. Man gebraucht sie:

1. *Als Geschmackscorrigentia für scharfe, namentlich saure Stoffe.* Eine Säurelösung, ein Fruchtsaft z. B. schmeckt viel milder, wenn reichlich schleimige Stoffe zugegen sind, weil die Säuremoleküle am massenhaften Vordringen zu den Geschmacksnervenendigungen und am Erregen einer intensiven Geschmacksempfindung verhindert werden. Die Mucilaginosa wirken also ganz anders wie die spezifischen Corrigentia (Zucker und Gewürze), bei deren Anwendung der unangenehme Geschmack wohl zustande kommt, aber durch den stärkeren, angenehmen dieser Corrigentia überboten wird.

Diese reizmildernde Wirkung der Mucilaginosa ist experimentell leicht zu demonstrieren: Ein in eine sonst stark reizende Salz- oder Säurelösung eingetauchter Nerv wird wenig oder gar nicht erregt, wenn schleimige Stoffe zugegen sind. Ebenso ist die Entzündung, welche Senföl auf einer Schleimhaut erzeugt, viel geringer, wenn dasselbe zugleich mit einem Mucilaginosum appliziert wird.

2. *Als reizmildernde Mittel bei Entzündungen* der Schleimhäute, namentlich *Darmkatarrhen,* welche mit Durchfällen verbunden sind, bei *Vergiftungen mit ätzenden Stoffen* und *Katarrhen der Respirationsorgane.* Bezüglich des Respirationstraktus vermag sich die Wirkung allerdings direkt nur auf Rachen und äussere Teile des Kehlkopfs zu erstrecken und nur mittelbar (reflektorisch) auf die tieferen Lungenwege, im Darmkanal aber können diese Stoffe bis in die tieferen Abschnitte gelangen. Ganz besonders gilt dies für die Pflanzenschleime und Gummiarten, welche nur langsam und unvollständig in resorptionsfähige Körper umgewandelt werden.

3. *Als Mittel, die Resorption sonst leicht aufsaugbarer Körper zu verzögern.* Durch Versuche an Menschen und Tieren ist festgestellt, dass die Resorption von Wasser, Salzen, Zucker, Peptonen und Arzneistoffen im Magen und im Darm durch schleimige Stoffe erheblich gehemmt wird. Therapeutisch wird dies besonders dann ausgenützt, wenn es gilt, auf den Darm wirkende Stoffe (Abführmittel, Adstringentia, Antiseptica) an der vorzeitigen Resorption zu hindern und so tiefer in den Darm hinabzuführen. Auch die in der Praxis häufig zu findende Bevorzugung von Extrakten gegenüber reinen Stoffen bei örtlichen Anwendungen ist auf die Gegenwart von Schleimstoffen zurückzuführen; dieselben halten den wirksamen Stoff länger am Orte fest, wo seine Wirkung gewünscht wird (Schmiedeberg).

4. *Zu Breiumschlägen, Kataplasmen.* Durch die feuchte Wärme d. h. durch die Verhinderung der Verdunstung und der Wärmeabgabe bei Gegenwart von Mucilaginosa wird der Wassergehalt der damit behandelten Haut- oder Schleimhautpartien erhöht und eine Quellung, Erweichung und Entspannung herbeigeführt.

Man teilt die Mucilaginosa ein in:

a) Stärkearten.

*† **Amylum Tritici, Weizenstärke,** und andere Stärkesorten des Handels. Die Stärke ist in kaltem Wasser unlöslich und daher passendes, indifferentes Verdünnungsmittel (Puder) für *Streupulver.* Mit heißem Wasser quillt sie zu einer schleimigen Masse, dem bekannten Stärkekleister auf, der geeignet ist zur *Herstellung von Pasten* bei Hautkrankheiten und als Adjuvans und Constituens für *Arznei-Klysmen,* deren längeres Verweilen im Darme man durch möglichste

Abschwächung der peristaltikauslösenden Reize sichern will. Wird ein solches Klysma im Hause bereitet, so unterlasse man nicht anzugeben, dafs das Stärkemehl, 1/2—1 Esslöffel voll, zunächst mit etwas kaltem Wasser angerührt und sodann in die nötige Menge kochenden Wassers, 1—2 Tassen, unter fleifsigem Umrühren allmählich eingetragen werde, denn nur auf diese Weise erhält man eine gleichmäfsig gequollene Masse. Innerlich wird Stärke, resp. Kleister des faden Geschmackes wegen nicht verwendet, aufser etwa als Antidot bei Vergiftung mit Jod, mit welchem sie sich zu blauer Jodstärke verbindet. Hingegen sind **Abkochungen stärkehaltiger Samen**, besonders von Reis, Gerste, geschältem Hafer (Hafergrütze) als reizmildernde und ernährende *Schleimsuppen bei Durchfällen* der Kinder und Personen mit empfindlichem Darmkanal sehr beliebt.

†**Amylum Oryzae, Reisstärke** wird ihres feineren Kornes halber bei der Verwendung zu Streupulvern (Puder) in der Dermatologie bevorzugt.

b) Gummiarten.

***Gummi Arabicum, †Gummi Acaciae,** sog. arabisches Gummi, ist der aus Rissen der Rinde von Acacia Senegal (Acacia Verek) des oberen Nilgebietes und Senegambiens ausfliefsende, zu Knollen erhärtete Saft, im wesentlichen eine sauer reagierende Verbindung von Arabin mit Kalk. Seine Eigenschaft als Klebemittel ist bekannt und findet auch in der Arzneibereitung ausgedehnte Verwendung *zur Herstellung von Pillen, Pastillen, Bacilli.* Ferner dient es als *Constituens für schwere, rasch zu Boden sinkende Pulver und für Emulsionen.* Seine eigentliche medizinische Verwendung aber findet es als einhüllendes, reizmilderndes Mittel *bei katarrhalischen Zuständen, besonders des Darms, und bei Verordnung scharfschmeckender Stoffe.* Zweckmäfsige Formen hierfür sind: das auch sonst als Constituens für Pulver brauchbare ***†Pulvis gummosus,** Gummipulver, eine Mischung von gleichen Teilen Gummi, Rad. Liquiritiae und Zucker 1/2 bis 2 Theelöffel; der mit 2 Teilen Wasser hergestellte Gummischleim ***†Mucilago Gummi arabici,** als Bestandteil von Mixturen und Emulsionen, und die esslöffelweise zu nehmende **†Mixtura gummosa,** eine Lösung von 10 Gummi, 5 Zucker in 135 Wasser.

Die österreichische Pharmakopöe führt aufserdem noch die **†Pasta gummosa,** Gummipasta aus Gummi, Zucker, Eiweifsschaum und Orangenblütenwasser hergestelltes volkstümliches Hustenmittel.

Das deutsche Arzneibuch enthält noch den ***Tragacantha, Traganth,** eine aus Astragalusarten in gleicher Weise wie arabisches Gummi gewonnene, aber seltener gebrauchte Gummiart.

c) *Pflanzenschleime.*

***†Radix Althaeae, Eibischwurzel,** von Althaea officinalis. Südeuropa, enthält gegen 37 % Pflanzenschleim, ebensoviel Stärke und etwas Zucker. Viel gebraucht bei *Katarrhen, besonders der Luftwege und des Rachens* innerlich und zum Gurgeln als Dekokt 10—15: 200 oder besser als Macerationsaufguss, weil in diesen nur der Schleim und nicht auch die Stärke übergeht. Man kann ihn im Hause bereiten, indem man die zerschnittene Wurzel mit kaltem Wasser übergieſst und 1 Stunde ziehen läſst.

***Tubera Salep, †Radix Salep, Salep.** Die Knollen verschiedener einheimischer Orchideen, noch reicher an Schleim als vorige Droge (48 %), nebst Stärke (27 %) und etwas Zucker. Zeitweise berühmt als Mittel *gegen Darmkatarrhe* (Durchfälle), am besten in Form der *Mucilago Salep, des Salepschleims, 1 Teil pulv. Salep mit 10 Teilen kaltem Wasser geschüttelt, dann 90 Teile kochendes Wasser hinzugefügt und bis zum Erkalten geschüttelt. Konzentriertere Mischungen gestehen beim Erkalten zur Gallerte.

***† Semen Lini, Leinsamen,** sind reich an Schleim und Öl. Innerlich werden sie nur in der Tierheilkunde angewandt, äuſserlich dienen sie mit Wasser oder Milch zu Brei gekocht *zu Kataplasmen.* Noch zweckmäſsiger ist hierzu der zerriebene, bei der Gewinnung des Leinöls abfallende Presskuchen, ***†Placenta seminis Lini.**

Offizinell sind auſserdem noch eine Anzahl schleimiger Drogen, welche zwar nicht mehr für sich allein, wohl aber noch viel in Mischungen gebraucht werden. Es sind:

***†Species pectorales, Brustthee,** sehr beliebt als Theeaufguss, 1 Theelöffel auf 1 Tasse, *bei Husten und Brustkatarrhen.*

***Species emollientes** oder **†Species emollientes pro cataplasmate, erweichende Kräuter,** mit Milch oder Wasser gekocht, *zu Breiumschlägen.*

Die Species pectorales sind nach Ph. G. zusammengesetzt aus: 8 Eibischwurzeln, 3 Huflattichblätter (von Tussilago Farfara), 2 Wollkrautblumen (Verbascum phlomoides) nebst 3 Rad. Liquiritiae, 2 Fruct. Anisi und 1 Rad. Iridis; nach Ph. A. aus 40 Eibischblätter, 10 Eibischwurzel, 10 Wollkrautblumen, 1 Malvenblüten (von Malva silvestris), 1 Klatschrosenblüten (Papaver Rhoeas), 10 Graupe, 30 Rad. Liquiritiae und 1 Sternanis (Fructus Anisi stellati).

Species emollientes haben in beiden Arzneibüchern dieselben Bestandteile: gleiche Teile Eibischblätter, Malvenblätter, Leinsamen, nebst Herba Meliloti, wozu in Ph. G. noch Flores Chamomillae hinzutreten.

Die österreichische Pharmakopöe führt auſserdem noch **Species Althaeae,** Eibischthee, Gemenge von 10 Eibischblätter, 5 Eibischwurzel, 1 Malvenblüten. und 2½ Süſsholzwurzel. *Gebraucht wie Brustthee.*

Wenig angewandt werden:

*†Carageen, isländisches Moos. Algenarten des atlantischen Ozeans, enthalten gegen 80% Schleim, daher die Abkochung beim Erkalten gelatiniert; ähnliche Zusammensetzung und Eigenschaften haben die in der Bakteriologie als Agar-Agar bekannten Algen Ostindiens.

†Mucilago Cydoniae, Quittenschleim, durch Schütteln von 1 Teil unzerstofsenen Quittensamen mit 25 Teilen Wasser erhalten.

*Semen Foenugraeci, Bockshornsamen von Trigonella Foenum Graecum, Papilionacee der mittelländischen Küste, in der Tierheilkunde ähnlich den Leinsamen benutzt.

Zweites Kapitel.

Saccharina. Versüfsungsmittel.

Die Zuckerarten haben nur eine schwache pharmakologische Wirkung. Nur in konzentrierter Lösung rufen sie *leichte örtliche Reizung* herbei. Darauf beruht die populäre Verwendung von Rohrzucker als Schnupfpulver bei Stockschnupfen, das Auflegen von gleichzeitig als Kataplasma wirkenden durchschnittenen Rosinen und Feigen oder Honigpflaster zur Reifung von Furunkeln oder Zahngeschwüren, sowie die abführende Wirkung des Milchzuckers, Honigs und Rohrzuckers.

Wegen dieses pharmakologischen Indifferentismus eignen sie sich vortrefflich zu *Geschmackscorrigentia und Constituentia* von Arzneien.

***†Saccharum, Zucker,** dient in Substanz hauptsächlich als *Corrigens und Constituens für Pulver, Pillen und Pastillen,* während die ***Sirupi** (†Syrupi) *zur Korrektion von flüssigen Arzneiformen* benützt werden. Letztere sind konzentrierte Auflösungen von Zucker (60 Teile) in Wasser (40 Teile). Wird destilliertes Wasser genommen, so erhält man den Sirupus simplex; wird hingegen ein wässeriger Auszug aus einer Pflanzendroge benützt, so entstehen die zusammengesetzten Sirupe, welche denGeschmack des Zuckers und der entsprechenden Droge besitzen. Sie werden den Arzneien in Mengen von 20 – 30 auf 150—200 Gesamtflüssigkeit zugesetzt. Man mache von ihnen nicht unnötigen Gebrauch, da vielen Personen, namentlich Männern, der Geschmack der Arznei dadurch oft nur widerlicher wird. Auch befördern sie als gute Pilznährstoffe sehr die Zersetzung. Man kann die Sirupe nach ihrem Verhalten in folgender Weise einteilen:

Indifferente: **Sirupus simplex,** weifser Sirup.

Einhüllende: **Sirupus Althaeae,** Eibischsirup, **Sirupus Amygdalarum** (amygdalinus), Mandelsirup.

Aromatische: **Sirupus Menthae,** Pfefferminzsirup.

Aromatisch-würzige: **Sirupus Cinnamomi**, Zimmtsirup, **Sirupus Aurantii corticis**, Pomeranzenschalensirup.

Säuerliche: **Sirupus Rubi Idaei**, Himbeersirup.

Die Ph. G. führt aufserdem noch den wohlschmeckenden (nahezu als indifferent zu bezeichnenden) **Sirup. Liquiritiae**, Süfsholzsirup, und den Kirschensirup, **Sirup. Cerasorum**; die Ph. A. die Fruchtsirupe: **Sirup. Ribium** (aus Johannisbeeren), **Sirup. Citri** (aus Citronen), **Sirup. Mororum** (aus Maulbeeren) und den schwach aromatischen Sirupus Capilli veneris (aus Adiantum capillus Veneris, Frauenhaar, einem zierlichen Farnkraut).

Aufserdem führen noch beide Pharmakopöen **Sirupe aus stärkerwirkenden Drogen**: narkotische, abführende, brechenerregende u. s. w. Ihre Anwendung ist auf die Kinderpraxis zu beschränken, wo solche stark versüfste sirupöse Mixturen auch Linctus, Lecksaft genannt, nicht zu umgehen sind. Die Gewohnheit, sie bei Erwachsenen als Adjuvantia und gleichzeitig Corrigentia entsprechenden Mixturen und Infusen zuzusetzen, ist nicht empfehlenswert, da man diese Zwecke einfacher und billiger durch die Wahl einer etwas gröfseren Dosis des Hauptmittels und eines gewöhnlichen Sirups erreicht.

***†Elaeosacchara, Ölzucker,** werden durch Verreiben von 1 Tropfen eines ätherischen Öles mit 2 g Zuckerpulver hergestellt. Die bekanntesten sind **Elaeosaccharum Cinnamomi, Citri, Foeniculi, Menthae** aus Zimmt-, beziehungsweise Citronen-, Fenchel-, Pfefferminzöl. Sie besitzen den Geschmack und Geruch dieser Öle und dienen als *Corrigentia für Pulver,* und auch für Flüssigkeiten 8—10 : 150—200.

***†Saccharum Lactis, Milchzucker.** Wird an der Luft weniger leicht feucht als Rohrzucker, daher als *Constituens für wasseranziehende Pulvermischungen* geeignet; als Corrigens der geringen Süfse wegen nicht zweckmäfsig. Besitzt in grösseren Mengen (30 bis 100 g) *diuretische Eigenschaften* und wird auch als *leichtes Abführmittel* theelöffelweise bei Kindern gegeben.

***†Mel depuratum, gereinigter Honig,** ist wie der rohe Honig (†Mel crudum) im wesentlichen eine konzentrierte Lösung von Traubenzucker und Invertzucker (Fruchtzucker) nebst Spuren von ätherischen Ölen, welche je nach den Pflanzen, von denen die Bienen ihn sammelten, verschieden sind und den besonderen Geruch und Geschmack bedingen. Manche Personen werden nach seinem Genusse von Nesselsucht befallen. In sehr seltenen Fällen, wenn von Giftpflanzen stammend, kann er auch wirkliche Vergiftungen veranlassen. Honig wird gebraucht als *Constituens zu Latwergen* und als *Zusatz zu Mundwässern* in gleichen Mengen wie die Sirupe 20—30 : 200. Gleiche Verwendung findet der mit Rosenblütenwasser versetzte und eingedickte, gereinigte Honig *†Mel rosatum, Rosen-

honig. Ph. A. führt auch noch den Oxymel simplex, Sauerhonig, eine eingedickte Mischung von 1 Essig und 2 Honig.

*†**Radix Liquiritiae, Süssholz,** von Glycyrrhiza glabra, einer in ganz Südeuropa verbreiteten und kultivierten Papilionacee. Enthält Stärke, Zucker, Schleimstoffe, Asparagin und ein eigentümliches, den nachhaltig süfsen Geschmack der Droge bedingendes Glykosid Glycyrrhizin. Die Wurzel wird viel gebraucht als *Versüfsungsmittel für Species und Constituens für Pulver und Pillen,* nicht minder auch das Wasserextrakt, das ***Succus Liquiritiae depuratus** genannt wird, wenn es aus dem Lakrizensaft des Handels, und †**Extractum Liquiritiae,** wenn es direkt aus der Wurzel hergestellt wird, als *Constituens für Pillen und Corrigens für salzige Mixturen.* Ph. G. hat aufserdem noch den wohlschmeckenden Sirupus Liquiritiae. Lakrizensaft und andere Süfsholzpräparate stehen in der Volksmedizin als Mittel gegen Brustkatarrhe (Expectorantia) in grofsem Ansehen.

Ph. A. hat diesem Umstande auch noch durch Beibehaltung zweier populärer Hustenmittel, der Pasta Liquiritiae flava (aus gereinigtem Lakriz, Gummi, Zucker, Eiweifs und Vanille) und der Gelatina Liquiritiae pellucida (aus Süfsholzauszug, Gummi, Zucker, Orangenblütenwasser), beide in Täfelchen zerschnitten, Rechnung getragen.

Andere Kompositionen, *†Pulvis Liquiritiae compositus, Kurella's Brustpulver (Expectorans und Purgans) und *Elixir e succo Liquiritiae, Brustelixier, enthalten stärker wirkende Stoffe und werden deshalb an anderen Orten besprochen.

†Radix Graminis, die zuckerreiche Queckenwurzel, von Triticum repens, dem bekannten Ackerunkraute, ist in Abkochungen Volksmittel bei Krankheiten der Brust- und Harnorgane. Das honigartige †Extractum Graminis wird manchmal noch als Pillenconstituens gebraucht.

†**Saccharin** ist das synthetisch dargestellte, zuerst von Fahlberg und List in den Handel gebrachte Anhydrid einer aromatischen Säure, der Orthosulfaminbenzoesäure $C_6H_4 < {CO \atop SO_2} > NH$. Ein weifser, krystallinischer, in Wasser schwer löslicher Körper, ausgezeichnet durch seinen süfsen Geschmack, der bei den neueren von der nicht süfsschmeckenden Para-Verbindung gereinigten Handelssorten noch in Verdünnungen von über 1:100000 deutlich ist, während Lösungen von Rohrzucker im Verhältnis von 1:300 schon keinen süfsen Geschmack mehr erkennen lassen. Saccharin ist also ungefähr 500 mal süfser als Rohrzucker und der süfseste bisher bekannte Körper. Diese Eigenschaft verschaffte ihm auch seinen Namen, während er seiner chemischen Konstitution nach von den Kohlehydraten weit entfernt ist. Mit Alkalien, schon mit kohlensauren,

verbindet sich das Saccharin zu leichtlöslichen, ebenfalls süfsschmeckenden Salzen. Das „Saccharin leicht löslich" des Handels ist das Natronsalz.

Auf die Verdauung und auf den Organismus selbst zeigt Saccharin keine Einwirkung, wenigstens nicht bei kürzerer Verabreichungsdauer; übermäfsiger Darmfäulnis wirkt es als Antifermentativum entgegen. Es wird sehr rasch, unverändert durch den Harn ausgeschieden. Seiner Zulassung als Versüfsungsmittel (Ersatz für Rohrzucker) können demnach vorerst begründete Bedenken nicht entgegengestellt werden.

Eine wesentliche Bedeutung in der Arzneiverordnung als Corrigens hat es bisher nicht erlangt, als Ersatz der Sirupe in den flüssigen Arzneiformen würde es zweckdienlich sein, weil es als nicht gärungsfähige Substanz die Haltbarkeit derselben nicht beeinträchtigt, sondern umgekehrt als aromatische und darum auch etwas antiseptische Substanz diese nur erhöhen könnte.

Gröfseren Wert besitzt das Saccharin als *Gewürz- und Genufsmittel für Diabetiker*, welchen der Genufs von süfsen Speisen und Getränken bisher nahezu versagt war, da andere Versüfsungsmittel als Kohlehydrate nicht bekannt waren. Jetzt kann das Saccharin z. B. zum Versüfsen von Kaffee, Thee u. s. w., 0,03—0,05 für die Tasse, sehr gut verwendet werden. Ähnliche Dienste leistet es auch bei diätetischen Kuren *für Fettleibige.*

Eine besondere Stellung unter den Geschmackscorrigentia haben die *Mittel, welche zwar selbst nicht charakteristisch schmecken, aber die peripheren Enden der Geschmacksnerven lähmen.* Das bekannteste sind die Folia Gymnemae von Gymnema silvestris, Asclepiadeae, einer Schlingpflanze Afrikas. Nach dem Kauen dieser Blätter wird die Empfindung für Bitter und für Süfs auf zwei Stunden aufgehoben. Das Wirksame ist die in ihnen enthaltene Gymnemasäure. Ähnliches bewirken die Folia Eriodictyonis californici, ein aus ihnen hergestellter Sirup wird in Amerika zur Correction flüssiger Arzneien verwendet.

Drittes Kapitel.

Aromatische Gewürze.

Pflanzen von würzigen Geschmack oder Geruch haben von jeher die Aufmerksamkeit des Menschen als Heilmittel auf sich gezogen. Die Arzneibücher enthalten noch heute eine grofse Anzahl derselben, obgleich viele nur mehr als Volksmittel und Küchengewürze Bedeutung haben.

Die *Ursache des Geruches und Geschmackes, wie auch der sonstigen Wirkungen sind die ätherischen Öle,* welche sich bei der

Destillation der Pflanzen mit Wasser verflüchtigen und in der Vorlage zu öligen Tropfen verdichten. Mit den fetten Ölen haben sie nichts gemein. Sie sind vielmehr fast ausschliefslich Gemenge von Stoffen der aromatischen Reihe, besonders von solchen aus der Terpentinöl- und Kamphergruppe. Ihre Wirkung ist daher auch meistens eine diesen Stoffen in den Grundzügen entsprechende.

Örtlich wirken sie auf Haut und Schleimhäute spezifisch reizend, in gröfseren Dosen selbst entzündungerregend, sowie mehr oder weniger stark antiparasitär.

Nach der Resorption wirken grofse Dosen auf das zentrale Nervensystem, und zwar gewöhnlich zunächst erregend und dann lähmend; kleine Dosen hingegen machen sich erst nach ihrer Versammlung an den Ausscheidungsstätten (Lunge und Niere) bemerkbar, wo die Absonderung zunächst angeregt und das Sekret gleichzeitig etwas desinfiziert wird. Die Wirkung auf die Niere steigert sich leicht bis zur Kongestion und Entzündung.

Je nach den besonderen, durch die Zusammensetzung bedingten Eigenschaften treten bei den einzelnen ätherischen Ölen bald diese, bald jene Wirkungen in den Vordergrund. Die therapeutische Anwendung wird dadurch bestimmt. Eine scharfe Trennung in dieser Hinsicht aber hat nicht statt; vielfach gaben auch Herkommen und Überlieferung den Ausschlag.

Die hauptsächlich als Hautreizmittel, Antiseptica, Expectorantia, Diuretica und Excitantia angewandten Mittel bleiben späteren Kapiteln überlassen.

Hier sollen nur die vorzugsweise als Geruchs- und Geschmacksmittel und Reize für den Verdauungskanal, also als Gewürze benützten Mittel besprochen werden.

a) Geruchs- und Geschmacks-Corrigentia.

Die meisten dieser aromatischen Stoffe sind zunächst beliebt als *Riechmittel,* um indirekt erregend auf das Sensorium bei Ohnmacht und Schwächezuständen einzuwirken. Sie haben ferner eine grofse Bedeutung für Gesunde und Kranke *zur Würzung der Speisen und zur Herstellung von Genussmitteln.* Die individuellen Neigungen sind sehr verschieden, das Bedürfnis für mannigfaltige Mischung und für Abwechselung lebhaft, die Zahl der im Gebrauch befindlichen Stoffe daher sehr grofs. Eine weit geringere Anzahl hingegen ist ausreichend für ihre Verwendung als *Corrigentia des Geruches und Geschmackes von Arzneien.*

Nur die hierfür gebrauchten sollen ausführlich berücksichtigt werden. Zum ***innerlichen Gebrauche*** dienen vorzugsweise:

***†Cortex Cinnamomi, Zimmt,** die Rinde des chinesischen Zimmtbaumes, welche das wesentlich aus Zimmtaldehyd bestehende ***†Oleum Cinnamomi** enthält. Die Rinde dient zur Korrektion von Species, Pulvern, das Öl zur Herstellung von Ölzuckern; viel gebraucht ist auch der ***†Sirupus Cinnamomi** als Corrigens für bittere oder sonst widerlich schmeckende Mixturen und die ***†Aqua Cinnamoni,** wenn man Corrigens und Constituens in eins vereinigen will.

Ph. A. unterscheidet eine Aqua Cinnamomi simplex, einfaches Zimmtwasser, und eine konzentrierte, Aqua Cinnamomi spirituosa, geistiges Zimmtwasser, bei dessen Destillation etwas Weingeist zugefügt wird.

***†Folia Menthae piperitae,** Pfefferminzblätter, enthalten das an Pfefferminzkampher reiche ***†Oleum Menthae piperitae,** das durch seinen eigenartigen kühlenden Geschmack sich auszeichnet. Befeuchtet man damit Zuckerplätzchen (im Verhältnis von 1 Öl zu 100—200 Zucker), so erhält man die ***†Rotulae Menthae piperitae, Pfefferminzplätzchen,** beliebt als Erfrischungsmittel und auch zur Beseitigung des Nachgeschmackes von Arzneien sehr brauchbar. Der Pfefferminzgeist ***†Spiritus Menthae piperitae,** durch Auflösen von 1 Oleum in 9 Spiritus oder direkt durch Destillation der Blätter mit Weingeist hergestellt, dient tropfenweise auf Zucker genommen ebenfalls als Belebungsmittel und als zweckmäfsiger Zusatz zu Mundwässern. ***†Sirupus Menthae** und ***†Aqua Menthae piperitae** werden in gleicher Weise verwendet, wie die entsprechenden Präparate der Zimmtrinde.

Ein praktisch nicht unwichtiges Curiosum der Arzneitaxe ist es, dass alle diese lediglich ätherische Öle enthaltenden Sirupe und Wässer sich billiger stellen, wenn sie erst bei der Dispensation des Rezeptes „ex tempore“ aus Wasser resp. Sirup. simplex und dem ätherischen Öle im Verhältnis von 1 : 100 hergestellt werden.

***†Cortex Aurantii Fructus, Pomeranzenschale,** von Citrus vulgaris, enthält das †Oleum Aurantii corticis und Bitterstoffe, weshalb sie auch den Amara beigezählt werden könnte. Der aus ihr hergestellte ***†Sirupus Aurantii corticis** ist sehr geeignet zur Korrektion bitterer und sonstwie übelschmeckender Mixturen.

Vornehmlich zu ***äusserlichem Gebrauche*** als Geruchscorrigentia werden verwendet:

***†Oleum rosae, Rosenöl,** aus den Blüten (flores Rosae) bulgarischer Rosenarten, sehr teuer aber auch sehr ausgiebig, indem ein Tropfen schon genügt, um 1 l Wasser den charakteristischen Geruch zur verleihen. Dieses Rosenwasser, ***†Aqua Rosae,** dient *als*

Constituens für äußerlich gebrauchte Solutionen, das Öl *zur Parfümierung von Salben.*

***Rhizoma Iridis**, **†Radix Iridis**, **Veilchenwurzel**, von mehreren Irisarten Südeuropas. Der angenehme veilchenartige Geruch, welcher der getrockneten Wurzel eigen ist, gab die Veranlassung zu ihrer vielfachen Anwendung als *Corrigens für Spezies, Zahnpulver, Conspergens für Pillen*, auch als Kaumittel (speichelziehendes Mittel) beim Zahnen der Kinder.

***†Herba Meliloti**, **Steinklee**, verdankt seinen angenehmen, an frisches Heu erinnernden Geruch dem in vielen Pflanzen (Waldmeister) vorkommenden Cumarin. Wird *zur Geruchskorrektion von Species und Pflastern* verwendet.

b) Magenmittel, Stomachica.

Die aromatischen Gewürze erzeugen, in den leeren, ruhenden Magen gelangt, allgemeine Reizung. Die Folge davon ist *Hungergefühl, Hyperämie, Sekretion und Peristaltik.* Die Erwartung, dass dadurch die normale Verdauung erheblich gefördert werde, hat sich indes nicht als zutreffend erwiesen, offenbar weil der normale Magen bereits ohne dieses Reizmittel die Verdauungsarbeit in kürzester Zeit und vollständigster Weise erledigt. Hingegen ist der Nutzen dieser Stoffe *bei ungenügender Leistung des Magens*, wie sie bei Überladung, insbesondere mit fettreichen Speisen, bei reichlicher Ernährung in der Rekonvaleszenz und bei leichteren Erkrankungen seiner Schleimhaut statt hat, unbestreitbar. Sehr auffallend ist ferner die *Förderung der Resorption der im Magen gelösten Nahrungsstoffe* (Salze, Zuckerarten, Peptone). Die Aufsaugung erreicht überhaupt erst bei Anwesenheit dieser Gewürze und anderer Magenreizmittel (Kochsalz, Alkohol, Senf, Pfeffer) eine nennenswerte Größe (Brandl). Der Magen wird hierdurch entlastet, die namentlich bei verminderter Salzsäuresekretion leicht eintretende Gärung des Mageninhaltes infolge Entziehung des gärungsfähigen Materials unterdrückt und vielleicht auch ein direkter nutritiver Einfluss auf die Magenschleimhaut infolge ihrer reichlichen Durchtränkung mit den zur Resorption gelangten Nahrungsstoffen ausgeübt. Die *Resorption von Arzneimitteln* wird durch diese Magenreizmittel *ebenfalls erheblich gefördert*, wovon in der Arzneiverordnung vielfach Anwendung gemacht wird.

Die gewöhnliche Verordnungsform dieser Mittel ist die Tinktur, 20—30 Tropfen mehrmals täglich, wobei der Weingeist die Wirkung des Gewürzes unterstützt. Außer der aromatischen ***†Tinctura Cinna-**

momi und der aromatisch-bitteren ***†Tinctura Aurantii**, aus der Zimmtrinde und Pomeranzenschale, kann auch die brennend scharfe ***Tinctura Zingiberis** aus der Wurzel des ostindischen Zingiber officinalis, Ingwer, und die ***Tinctura aromatica** verwendet werden, welche aus 5 Zimmt, 2 Ingwer und je 1 Gewürznelken, Cardamomen (Früchte der malabarischen Elettaria Cardamomum) und Galgantwurzel (von Alpinia officinarum, China) mit 50 Weingeist hergestellt ist. Auch Mischungen solcher Drogen in Pulverform sind verwendbar.

Letztere Drogen enthalten aufser ätherischen Ölen noch nicht näher charakterisierte „**scharfe Stoffe, Acria**". Dahin gehören auch die wirksamen Bestandteile der **Fructus Piperis nigri** (schwarzer Pfeffer), der ***†Fructus Capsici** (Paprica, spanischer Pfeffer) mit der ***Tinctura Capsici** und wohl auch das **Orexin** (Phenyl-Dihydrochinazolin, $C_{14}H_{12}N_2$) eine krystallisierte Base, welche neuerdings in Oblatenpulvern zu 0,1—0,3, 1—2 mal täglich mit einer Tasse Fleischbrühe bei fehlender Esslust (Anorexie) empfohlen wird. Übelkeiten und Erbrechen nicht selten. (Penzoldt.) Der scharfe Geschmack und das lästige Brennen im Munde wird vermieden bei Anwendung des **Orexinum tannicum**, das in Wasser ganz unlöslich ist, aber durch die Magensalzsäure zerlegt und wirksam gemacht wird. Das scharf schmeckende, in Alkalien leicht lösliche **Cotoin** $C_{14}H_{12}O_4$, aus der Cotorinde wird bei chronischen Durchfällen gebraucht und bewirkt nach Albertini durch active Erweiterung der Darmgefässe bessere Ernährung und Neubildung des Epithels. 0,1—0,3 3 mal täglich.

c) *Blähungtreibende Mittel, Carminativa.*

In ähnlicher Weise wie im Magen dürfte sich die Wirkung der aromatischen Gewürze auf den Darm gestalten, soweit man beim Mangel näherer Untersuchungen darüber zu urteilen vermag. Die allgemeine Reizung, welche diese Mittel vermutlich auch hier auf der Schleimhaut erzeugen, wird für die Absonderung und Bewegung des normalen, verdauenden Darmes überflüssig sein. Bei Schwächezuständen des Darmes hingegen, wo die ungenügende Verarbeitung und der lange Aufenthalt des Inhalts der Entwickelung von Gärungsgasen und Aufblähungen Vorschub leistet, lässt sich wohl erwarten, dass Verstärkung der Reize durch Gewürze die Darmfunktionen auf die normale Höhe zu bringen und die Störungen zu heben vermag. Auch die praktischen Erfahrungen scheinen dafür zu sprechen, denn diese Mittel stehen seit lange im Rufe, durch Anregung der Darmbewegungen Blähungen zu beseitigen. Erregung der Bauchspeichelsekretion sowie Beförderung der Resorption ist experimentell nachgewiesen, dieselbe ist jedoch im Vergleiche zum Magen geringer, weil dem Darm schon ohne Reizmittel ein hohes Resorptionsvermögen eigen ist.

Lange fortgesetzter Gebrauch ist für den Darm noch weniger rätlich als für den Magen, eine Schädigung seiner Schleimhaut (Katarrh) erfolgt nachweislich schon bei sehr geringen Mengen dieser Mittel. Bei bereits bestehender Entzündung ist die Kontraindikation sofort gegeben.

Die am häufigsten in Gebrauch gezogenen Drogen sind die bereits genannten ***†Folia Menthae piperitae**, die citronenähnlich riechenden ***†Folia Melissae** der Melissa officinalis, Südeuropa, die stark aromatisch riechenden ***†Flores Chamomillae, Kamillen,** von der einheimischen Matricaria Chamomilla, dann die Samen der bekannten angebauten Umbelliferen ***†Fructus Foeniculi,** Fenchel, **Fructus Carvi,** Kümmel, und **Fructus Anisi,** Anis, von Foeniculum capillaceum, Carum Carvi und Pimpinella Anisum. Sie werden häufig zu mehreren zusammen als Species zum Theeaufguss, 1 Theelöffel auf 1 Tasse Wasser verordnet. Auch die aus ihnen dargestellten destillierten Wasser ***†Aqua Foeniculi,** Fenchelwasser, **†Aqua Chamomillae** und das aus mehreren der genannten und anderen ähnlichen Drogen zusammengesetzte Windwasser, †Aqua carminativa, werden thee- bis esslöffelweise häufig gebraucht. Desgleichen können die ätherischen Öle dieser Drogen in Form von Ölzucker verwendet werden, da die meisten von ihnen offizinell sind.

***†Fructus Cardamomi,** Cardamomen (Kauen von 1—2 Kapseln) werden empfohlen gegen Diarrhöen, welche durch Diätfehler erzeugt sind.

d) *Schweifstreibende und krampfstillende Mittel.*

Manche aromatische Drogen stehen in hohem volkstümlichen Ansehen hierfür. Das Wirksame ist aber weniger das ätherische Öl, das sie enthalten, sondern das heifse Wasser, mit dem sie getrunken werden. Sie wirken eben nur, wenn sie in Form heifser Aufgüsse genommen werden. Das Öl hat hauptsächlich nur den Zweck, durch seinen örtlichen Reiz das sonst Übelkeiten erzeugende warme Wasser ertragbar zu machen und durch Erzeugung von Hyperämie dessen Resorption zu beschleunigen. Es handelt sich demnach im wesentlichen auch hier um eine örtliche auf den Verdauungskanal ausgeübte Wirkung.

Als schweifstreibende Mittel werden besonders gerühmt die ***†Flores Sambuci,** Hollunderblüten von Sambucus nigra, und die ***†Flores Tiliae,** Lindenblüten.

Als krampfstillende Mittel, besonders der Unterleibs- und Beckenorgane, gelten die bereits bei den Carminativa genannten ***†Flores Chamomillae.**

Die gebräuchlichen Dosen sind 1—2 Theelöffel Species auf 1 bis 2 Tassen heifsen Wassers.

Wenig gebraucht oder nur als Volks- und Küchenmittel in Verwendung sind noch folgende aromatische Drogen und Präparate:

*†**Oleum Citri**, Citronenöl aus Cortex Fructus Citri, Citronenschalen. In Form von Ölzucker (Elaeosaccharum Citri) sehr feines Corrigens für Mixturen.

*†**Oleum Caryophyllorum**, Nelkenöl aus den Caryophylli, Gewürznelken, den Blüten eines in den Tropen vielfach kultivierten, auf den Molukken einheimischen Baumes, Caryophyllus aromaticus (Myrtaceae).

*†**Fructus Vanillae**, Schoten von Vanilla planifolia (Orchideae).

*†**Crocus, Safran**, die Blütennarben von Crocus sativus.

*†**Semen Myristicae**, Muskatnuss, die Frucht von Myristica fragrans, Baum auf den Molukken. Das aus den Samen ausgepresste fette Öl führt den Namen **Oleum Nucistae** oder Myristicae, Muskatbutter; das ätherische Öl des Samenmantels (Macis) heisst **Ol. Macidis.**

***Spiritus Melissae compositus**, †**Spiritus aromaticus**, **Karmelitergeist** aus Melissenblättern und einer Reihe anderer Gewürze bereitet, innerlich als Genussmittel, dann als Riechmittel und zu Einreibungen.

*†**Radix Angelicae**, **Engelswurzel** von der einheimischen, subalpinen Umbellifere Archangelica officinalis mit dem ***Spiritus Angelicae comp.**, der in ähnlicher Weise wie der Karmelitergeist verwendet werden kann.

†***Acetum aromaticum**, aromatischer Essig, eine Auflösung zahlreicher ätherischer Öle in Essig, wird ebenfalls innerlich zu 5,0—10,0 als Erfrischungsmittel und äufserlich als Riechmittel, Waschmittel und Zusatz zu Mundwässern verwendet.

Die österreichische Pharmakopöe führt aufserdem noch:

†**Aqua Aurantii Florum**, Orangenblütenwasser, welches das **Ol. Aurantii Florum** enthält, als Constituens und Corrigens für Mixturen.

†**Oleum Bergamottae**, Bergamottenöl von Citrus Bergamia, zur Parfümierung von Salben.

***Folia Menthae crispae**, Krauseminzblätter, ähnlich wie Pfefferminz.

†**Tinctura Chamomillae**, Stomachicum und Carminativum.

†**Flores Chamomillae Romanae**, **Römische Kamillen** von Anthemis nobilis. Südeuropa, den gemeinen Kamillen ähnlich.

†**Fructus Anisi stellati**, **Sternanis** von Illicium anisatum, Baum des südlichen Chinas (Magnoliaceae), ähnlich wie Anis, nicht zu verwechseln mit den ähnlichen, sehr giftigen Sikkimifrüchten von Illicium religiosum, welche einen pikrotoxinartigen Stoff enthalten. Carminativum und Expectorans.

†**Fructus Coriandri**, kultivierte Umbellifere, ähnlich den anderen Carminativa dieser Pflanzenfamilie.

†**Spiritus Anisi** und **Spiritus Carvi**, Anis- und Kümmelgeist, als Carminativa und zu Einreibungen.

†**Electuarium aromaticum**, Aromatische Latwerge, aus Pfefferminzblättern und zahlreichen anderen Gewürzen mit Honig zu Latwerge verarbeitet. Theelöffelweise als Stomachicum.

†**Aqua aromatica spirituosa**, **Schlagwasser**, geistiges Destillat zahlreicher aromatischer Drogen. Volksmittel, innerlich als Belebungsmittel, äufserlich zu Einreibungen.

†**Aqua Melissae**, **Melissenwasser**. Wässeriges Destillat aus Melissenblättern.

†**Aqua Salviae**, **Salbeiwasser**. Wässeriges Destillat aus Salbeiblättern.

†**Herba Spilanthis**, **Parakressenkraut** von Spilanthes oleracea (Compositae) und

†**Radix Pyrethri**, **Bertramwurzel** von Anacyclus Pyrethrum (Compositae).

Beide Drogen sind gekaut sehr scharf, brennend und reichlich speichelziehend, sie dienen u. a. zur Bereitung der

†**Tinctura Spilanthis composita**, zusammengesetzte Parakressentinktur, welche als vorzügliches Mittel gegen Zahnschmerz (auf Watte in den hohlen Zahn gebracht oder ins Zahnfleisch eingerieben) gilt. Als wirksames Prinzip wird ein dem Piperin nahestehendes Alkaloid angesehen.

Rezept-Beispiele:

℞
Corticis Cinnamomi
Fruct. Cardamomi
Rhiz. Zingiberis ana 10,0
M. f. pulv.
DS. Messerspitzenweise.
[Stomachicum.]

℞
Fol. Menthae pip.
— Melissae
Flor. Chamomillae ana 10,0
M. f. spec.
DS. 1 Theel. auf 1 Tasse heifs. Wasser.
[Carminativum.]

Viertes Kapitel.

Amara. Bittermittel.

Die Alkaloide sind bekanntlich alle mehr oder weniger durch bitteren Geschmack gekennzeichnet. In noch viel höherem Grade aber besitzen denselben gewisse indifferente, stickstofffreie Substanzen noch unbekannter Konstitution, welche in verschiedenen Pflanzen sich finden und unter der Bezeichnung Bitterstoffe zusammengefasst werden. Sie stehen seit langer Zeit im Rufe, den Appetit anzuregen, die Verdauung zu befördern und die Ernährung zu heben, und finden darum vielfach **Anwendung** bei *Dyspepsie, Blutarmut* und *herabgekommener Ernährung,* wo sie einen wesentlichen Teil des Heilplanes, der sog. tonisierenden Behandlung bilden.

Die pharmakologische Begründung begegnete grossen Schwierigkeiten. Die früheren Untersucher kamen entweder zu ganz negativen Ergebnissen oder erzielten nur Wirkungen bei einzelnen dieser Stoffe und nur bei sehr hohen Gaben.

Erst in neuester Zeit vermochte man den Bitterstoffen eine eigenartige Rolle zuzuweisen und deren empirische Anwendung bis zu einem gewissen Grade zu einer rationellen zu gestalten.

Solche **experimentell gefundene Wirkungen** sind:

1. Nach schon länger bekannten, aber wegen Mangels einer Erklärung wenig beachteten Beobachtungen wird *durch Bittermittel und Gewürze die Zahl der weifsen Blutkörperchen im Blute vermehrt.* Nach Hofmeister und Pohl hat dies seinen Grund in der verstärkten Ausfuhr dieser Zellen aus dem lymphoïden Gewebe des Darmes, womit vielleicht auch ein cellulärer Nährstofftransport verbunden ist. Nach Einführung von Bittermitteln in den leeren Magen sollen ferner die Drüsenzellen desselben das mikroskopische Bild lebhafter Thätigkeit, wie nach reichlicher Aufnahme von Eiweifsnahrung darbieten.

2. Gleichzeitig mit der Nahrung gegebene Bittermittel wirken ungünstig auf die Magenverdauung; *eine halbe Stunde vorher gegeben, steigern sie die Magensaftsecretion und der ausgeheberte Saft zeigt stärkere verdauende Kraft* (Reichmann).

3. Nach Versuchen an Fistelhunden wird *Secretion und Resorption im Darme erhöht,* jedoch *nicht sofort sondern nach einer Stunde,* nachdem das Mittel wieder aus der Darmfistel entfernt ist. Die Erhöhung hält über vier Tage an, im Gegenatze zu den Gewürzen, welche sofort wirken, aber keine Nachwirkung besitzen (Jodlbauer).

Die gebräuchlichsten **Verordnungsformen** sind die kalt oder heifs angefertigten wässerigen Auszüge (Bitterthee, 5 : 100, tassenweise), die durch Maceration hergestellten Bitterweine und die offizinellen spirituösen Tinkturen (1 : 10, 20—40 Tropfen). Die ebenfalls offizinellen Extrakte werden gewählt, wenn Bitterstoffe mit Eisen und anderen „Tonica“ zu Pillen geformt werden sollen. Die Verabreichung soll einige Zeit (1/2—1 Stunde) vor der Mahlzeit geschehen.

Althergebrachter Weise teilt man die Bittermittel ein in Amara pura, welche nur Bitterstoffe enthalten, Amara aromatica, welche Bitterstoffe und ätherische Öle enthalten, und Amara mucilaginosa, welche Bitterstoffe und Pflanzenschleim enthalten.

a) Amara pura.

***†Radix Gentianae**, Enzianwurzel, von verschiedenen, grofsen Enzianarten des Gebirges. Enthält den glykosidischen Bitterstoff Gentiopikrin, eine Spur ätherisches Öl und reichliche

Mengen von Zucker (12—15 %). Sie ist darum gärungsfähig. Das geistige Destillat, welches das ätherische Öl enthält, ist der bekannte „Enzian“. Das *†**Extractum Gentianae** (II. Konsistenz) ist ein beliebtes Pillenconstituens; die ***Tinctura Gentianae** und noch mehr die *†**Tinctura amara**, welche noch einige andere Mittel der Gruppe a und b enthält, sind die beliebtesten bitteren Tinkturen.

*†**Folia Trifolii fibrini, Bitterklee,** mit *†Extractum Trifolii fibrini, von der einheimischen Gentianacee Menyanthes trifoliata.

*†**Herba Centaurii** (minoris), **Tausendgüldenkraut,** mit †Extr. Centaurii minoris von der einheimischen Gentianacee Erythraea Centaurium. Geschätztes Bittermittel des Volkes. Bestandteil der Tinct. amara.

*†**Lignum Quassiae, Bitterholz,** mit dem trockenen *†Extractum Quassiae, von zwei auf den Antillen einheimischen Bäumen Quassia amara und Picraena excelsa. Enthält den krystallisierbaren Bitterstoff Quassiin. Der wässerige Auszug wird auch zum Vergiften von Fliegen und anderen Insekten gebraucht.

*Herba Cardui benedicti, Kardobenediktenkraut mit Extr. Cardui benedicti von der südeuropäischen Composite Cnicus benedictus. Überflüssig.

***Radix Taraxaci cum Herba**, †Folia et Radix Taraxaci, **Löwenzahn,** mit *†Extr. Taraxaci von der einheimischen Composite Taraxacum officinale.

Der aus der jungen, vor der Blüte gesammelten Pflanze und anderen ähnlichen (Kresse, Schafgarbe u. s. w.) ausgepresste „**Kräutersaft**“, Succus Herbarum recenter expressus, wurde früher viel zur Vornahme sogenannter Frühjahrskuren (Maikuren) verwendet, indem 20—100 desselben morgens nüchtern, für sich oder mit Milch (Molken) vermischt, unter entsprechender Diät und Bewegung einige Wochen lang getrunken wurden. Gegenwärtig nur mehr in einigen Kurorten und im Volke üblich. Die genannten jungen Pflanzen sind reich an pflanzensauren Salzen, daher auch als Amara salina bezeichnet und wirken hauptsächlich als gelinde Abführmittel und Diuretica, ähnlich wie entsprechende Mineralwässer, durch welche sie daher auch jetzt gröfstenteils ersetzt werden.

b) Amara aromatica.

*†**Herba Absinthii, Wermuth,** von der einheimischen Composite Artemisia Absinthium. Es enthält den krystallisierbaren Bitterstoff Absinthin und das wesentlich aus Absinthol bestehende ätherische Öl. Letzteres gilt als Ursache der epileptiformen Krämpfe, welche infolge des habituellen Genusses des in Frankreich sehr beliebten Absinthlikörs neben Symptomen von chronischem Alkoholismus beobachtet werden. An Stelle der einfachen ***Tinctura Absinthii** führt Ph. A. die Tinctura Absinthii composita, welche noch einige andere Bittermittel der Klasse a und b enthält.

***†Rhizoma (Radix) Calami, Kalmuswurzel,** mit *†Extractum Calami, *†Tinctura Calami und *Oleum Calami von Acorus Calamus, einer asiatischen, nunmehr in ganz Mitteleuropa an sumpfigen Orten verwildert zu findenden Aroidee. Von bitterem und gleichzeitig stark aromatischem Geschmack, in der Volksmedizin besonders geschätzt und früher auch zu hautreizenden Bädern verwendet.

***†Cortex Cascarillae, Cascarillrinde,** mit *Extractum Cascarillae und †Tinctura Cascarillae von der baumartigen Euphorbiacee Croton Eluteria, Westindien. Enthält ätherisches Öl, Bitterstoff (Cascarillin) und Gerbstoff, wirkt also auch adstringierend.

†Glandulae Lupuli, Hopfenmehl, die von den Fruchtzapfen des Hopfens, Humulus Lupulus, durch Sieben getrennte Drüschen. Ein grünlich gelbes Pulver von durchdringendem, eigentümlichem Geruch und gewürzhaftem, bitterem Geschmack. Der Bitterstoff (die α und β Hopfenbittersäure) ist direkt dem Blute einverleibt sehr giftig, per os aufgenommen hingegen ist er aus noch nicht bekannten Gründen wirkungslos, in Folge dessen erzeugt er auch in Form von Bier aufgenommen keine Vergiftungserscheinungen. Früher in Pulvern zu 0,5 auf Empfehlung nordamerikanischer Ärzte hin im Gebrauch gegen Erregungszustände der Sexualsphäre (Pollutionen etc.).

†Herba Millefolii, Schafgarbe, von der einheimischen Achillea Millefolium. Nur mehr als Volksmittel im Gebrauch.

***Elixir amarum,** bitteres Elixir, ist im wesentlichen eine mit Wasser verdünnte Auflösung von Wermutextrakt in gleichen Teilen Tinktura amara und aromatica.

***Elixir Aurantiorum compositum,** Pomeranzenelixir, ist der Auszug von Pomeranzenschalen mit Xereswein, in welchem Enzian- Bitterklee-, Wermut- und Cascarillenextrakt aufgelöst sind.

Elixir ist eine veraltete Bezeichnung für sehr zusammengesetzte Mixturen. Die genannten Kompositionen, welche ihrem Namen alle Ehre anthun, wurden für besonders wirksam gehalten. Da es nur Weine und verdünnte Tinkturen sind, müssen die Gaben etwas gröfser sein als bei den eigentlichen Tinkturen, theelöffelweise.

†Species amaricantes, Bitterthee, sind zusammengesetzt aus Wermutkraut, Tausendgüldenkraut, Orangenschalen je 10, Fiberklee, Kalmuswurzel, Enzianwurzel je 5, Zimmtrinde 1,5. In Aufgüssen 1 Esslöffel auf 1 Tasse Wasser oder Wein, beliebtes Volksmittel.

c) *Amara mucilaginosa.*

***Radix Colombo, †R. Caiumba,** Colombowurzel, von Jateorrhiza Calumba, einem Schlingstrauche Ostafrikas. Enthält das Alkaloïd Berberin, das auch in Podophyllum peltatum, Hydrastis canadensis, Berberis vulgaris und anderen Pflanzen sich findet, aber hier wie dort für die therapeutische Anwendung bedeutungslos ist. Wichtiger ist ihr Gehalt an Bitterstoff Columbin, Stärke (33 %) und anderen Schleimstoffen, wodurch das Mittel die Eigenschaft eines

Amarum und Mucilaginosum vereinigt und sich *in Form von Dekokten 10:150 oft sehr wirksam gegen chronische Darmkatarrhe und Durchfälle* zeigt.

***†Lichen islandicus, isländisches Moos,** eine Flechte der Polargegenden und Hochalpen (Cetraria islandica). Enthält als Bitterstoff die krystallisierbare Cetrarsäure (Cetrarin) $C_{18}H_{16}O_8$, deren Natronsalz wasserlöslich ist und in Dosen von 0,1 in Oblaten zweimal täglich vor dem Essen genommen zu Versuchen mit reinen Bitterstoffen sich eignet. Aufserdem findet sich darin in grofser Menge eine eigenartige Stärke (Lichenin). Konzentrierte Dekokte erstarren deshalb beim Erkalten zu einer Gallerte. Steht im Volke noch im Rufe als gutes Ernährungs- und Heilmittel bei Schwindsucht.

†Herba Galeopsidis, Hohlzahnkraut. Unter dem Namen Lieber'sche Brustkräuter oder Blankenheimer Thee, Volksmittel gegen Auszehrung.

Rezept-Beispiele.

℞
Rad. Gentianae
Herb. Absinthii
Cort. Fruct. Aurantii ana 10,0
M. f. spec.
DS. 1 Esslöffel mit 1 Tasse kalten Wassers aufzugiefsen und tagsüber zu verbrauchen.

℞
Rad. Gentianae
Rhiz. Calami ana 10,0
Cort. Cinnamomi 5,0
M. f. spec.
DS. Mit 1 Flasche Rotwein 1 Tag stehen lassen und 2mal täglich ein Weinglas zu nehmen.

℞
Decocti Rad. Colombo (10,0) 130,0
Sirup. Cort. Aurantii 20,0
MDS. 1—2stündlich 1 Esslöffel.

Anhang.

*†Cortex Condurango.

Die **Condurangorinde,** von Gonolobus Condurango, einem Kletterstrauche der Anden, ursprünglich gegen Magenkrebs empfohlen, wird von vielen als *„Stomachicum“* geschätzt und mag darum bis zur näheren Aufklärung ihrer Wirkungsweise hier Platz finden. Von dem in ihr enthaltenen Glykosid Condurangin sind bisher nur Wirkungen auf das zentrale Nervensystem, zuerst erregende, dann lähmende bekannt (Kobert).

Die zweckmäfsigsten Verordnungsformen sind das ***†Extractum Condurango fluidum,** 20—40 Tropfen mehrmals täglich, und ***†Vinum Condurango,** Macerat von 1 Rinde mit 10 Xeres- oder Marsalawein, spitzglasweise. Die ebenfalls angewandten Dekokte enthalten das in der Hitze sich gallertig ausscheidende Condurangin nur dann, wenn sie kalt nach halbtägigem Stehen coliert werden.

℞
Decocti Cort. Condurango (10,0) 180,0
Sirup. Cort. Aurantii 20,0
MDS. in 1—2 Tagen zu verbrauchen.

Fünftes Kapitel.

Hautreizmittel.

(*Rubefacientia und Vesicantia.*)

Stoffe, welche auf der Haut *sensible Erregung mit Hyperämie oder Entzündung* hervorrufen, nennt man Hautreizmittel. Aufser den physikalischen (mechanischen, thermischen, elektrischen), wie sie namentlich die Hydro- und Elektrotherapie lehren, giebt es auch viele chemisch wirkende, mit denen sich die Arzneimittellehre zu befassen hat. Alter Übung gemäfs teilt man sie in zwei Grade: hautrötende (Rubefacientia) und entzündungerregende (Vesicantia). Diese Einteilung ist indes weder scharf, noch auch das Wesen der Wirkung völlig umschliefsend.

Hautreizend wirken zunächst alle *Ätzmittel, d. h. alle Stoffe, welche auf gewöhnlich chemische Weise, durch starke Affinitäten, das Gewebe verändern,* falls sie in solchen Verdünnungen auf die Haut gebracht werden, dass nur die empfindlichsten Elemente, die Nervenendigungen und Gefäfse, in vorübergehender, leichter Weise betroffen werden. Eine derartige Erregung ist der erste Grad der Ätzung und wird am leichtesten mit den flüchtigen Mitteln dieser Art, den flüchtigen Halogenen (Jod), Säuren (Kohlensäure, Ameisen- und Essigsäure) und Alkalien (Ammoniak) erreicht und festgehalten.

Hautreizend wirken ferner *die neutralen Salze der Alkalien und Erdalkalien* und viele, im gewöhnlichen chemischen Sprachgebrauche *indifferente, organische Stoffe,* von denen wir annehmen, dass sie in sog. spezifischer Weise, d. h. auf molekular-chemischem Wege zu wirken vermögen. Dahin gehören die meisten flüchtigen, organischen Stoffe und manche nicht flüchtige, als Acria (scharfe Stoffe) bezeichnete Körper.

Alle diese Stoffe wirken natürlich auch an anderen Orten, z. B. den Schleimhäuten (Verdauungskanal), in ähnlicher Weise reizend und entzündungerregend, daher manche von ihnen auch als Gewürze, Abführmittel oder Gifte eine Rolle spielen.

Die **Anwendung** *der Hautreizmittel* ist uralt und auch heute noch mit Recht in hohem Ansehen. Aufser *auf die Haut selbst,* auf deren Ernährung und Funktionen, sucht man mit ihnen auch *auf entfernte Organe* einzuwirken. Das Dasein einer solchen Wirkung ist unleugbar, die Erklärung aber schwierig und mit den heutigen physiologischen Kenntnissen nicht völlig zu geben. Am leichtesten gestaltet sich der Einblick, wenn man die erzeugte Hyperämie und die sensible Reizung getrennt der Untersuchung unterzieht.

Trifft ein Hautreiz den ganzen Körper, so füllt sich die Haut mit so viel Blut, dass notwendig eine Anämie der inneren Organe entstehen muss. Diese auf rein mechanische (hydraulische) Weise zustandekommende Ableitung (Derivation) des Blutstromes kann in der That, wie es von jeher geschah, wenigstens zum Teil als das wirksame dieser Art von Hautreizen angesehen werden. Zweifelsohne können dadurch *Congestionen und Entzündungszustände innerer Organe,* bei wiederholter Anwendung (Bäder) auch *Ernährungsstörungen* (Exsudationen, Neubildungen), *chronische Vergiftungen und konstitutionelle Krankheiten* beeinflusst werden.

Die Wirkung von Hautreizen geringen Umfanges hingegen, wie sie bei *neuralgischen und rheumatischen Schmerzen und chronischen Entzündungen und Entzündungsresiduen* durch hautrötende Einreibungen, Jodpinselungen und Vesikatore auf benachbarte und darüberliegende Hautstellen geübt und manchmal auch bewährt befunden wird, auf eine solche Derivierung zurückzuführen, ist nur dann vielleicht zulässig, wenn beide Orte einem und demselben kleinen Gefäſsgebiete angehören. In der Mehrzahl der Fälle sind die zuführenden Arterien verschieden und wird daher die für die hyperämisierte, gereizte Hautstelle nötige kleine Blutmenge dem ganzen Körper entnommen, so dass der auf das erkrankte Gebiet treffende Anteil verschwindend und darum ohne Bedeutung ist. Diese Fälle müssen, falls sie nicht so gelagert sind, dass eine direkte Veränderung des Gewebes durch den eindringenden reizenden Stoff noch angenommen werden kann, durch reflektorische Vorgänge oder, wie man sich früher ausdrückte, durch „Gegenreize“ erklärt werden:

Jeder Hautreiz führt, wie experimentell erwiesen, zu einer Erregung des Gefäſsnervenzentrums, entweder des ganzen, sodass allgemeine Gefäſskontraktion eintritt, oder nur eines Teiles, wodurch nur einzelne Stromgebiete anämisch werden und andere dafür sich erweitern. Diese Gebiete sind verschieden je nach dem Orte der Reizung, indes noch nicht genügend erforscht, daher auch noch kein Urteil abgegeben werden kann, ob die bisherige Praxis, die den erkrankten Organen benachbarten Hautstellen zu wählen, begründet ist. Man muss sich vorerst damit begnügen, im allgemeinen die Möglichkeit einer Erklärung der Wirkung partieller Hautreize auf andere Organe durch Veränderung ihrer Blut- und Lymphzirkulation gewonnen zu haben.

Die Erregung der vasomotorischen Zentralorgane ist übrigens nicht der einzige von der Haut ausgehende Reflex. Auch das übrige

zentrale Nervensystem, insbesondere das Sensorium und die Zentren für Atmung und Herz werden durch Hautreize erregt, wovon man zur *Rückführung des Bewusstseins, Verstärkung und Beschleunigung der Atmungs- und Herzthätigkeit bei Ohnmachten und Kollaps* häufig Gebrauch macht.

Beim Volke stehen reizende Fussbäder bezüglich Beförderung der Menstruation und Hervorrufung von Uteruskontraktionen (analog der Reizung der Brustwarzen) in Ansehen. Umgekehrt sollen kalte Fussbäder menstruationshemmend, resp. verzögernd wirken. Man wird daher auch reflektorische Beziehungen nach diesen Richtungen anzunehmen haben.

Wie weit auch Wärmeregulierug und Stoffwechsel durch Hautreize reflektorisch beeinflusst werden können, harrt noch der abschliefsenden Untersuchung.

a) Halogene, Säuren und Alkalien.

Diese Stoffe sind Ätzmittel, die flüchtigen werden in passender Verdünnung als Hautreizmittel verwendet.

Unter den **Halogenen,** Chlor, Brom, Jod, ist nur das letztere, mildeste, brauchbar. Pinselungen mit *†**Jodtinktur, Tinctura Jodi,** einer Lösung von 1 Jod in *10 oder †15 Weingeist, sind sehr geeignet, um *beschränkte Hautstellen in einen anhaltenden, einer oberflächlichen Entzündung nahekommenden Reizzustand zu versetzen.*

Unter den **Säuren** sind die Mineralsäuren ebenfalls zu stark mit Ausnahme der **Kohlensäure,** welche allein oder in Verbindung mit Salzen *das Wirksame vieler Bäder* bildet. Die Oberflächentemperatur wird messbar erhöht, die zentrale Temperatur erniedrigt. Das Kohlensäurebad wirkt wie ein mit Frottierung kombiniertes kühles Süfswasserbad, es setzt einen Hautreiz, wodurch die periphere Zirkulation befördert und die Innentemperatur folglich erniedrigt wird. Auch die Tastempfindlichkeit wird gesteigert. In gleicher Weise wirken wohl die organischen, flüchtigen Säuren, z. B. die **Essigsäure,** welche in 4—6 prozentiger Lösung als **Essig** in jedem Hause zu haben ist. Übergiefsungen und Waschungen rein oder mit gleicher Menge Wasser verdünnt, sind sehr brauchbar, um einen *allgemeinen, nicht zu nachhaltigen Hautreiz bei Schwächezuständen und Fieber* zur Anregung des Nervensystems und der Hautthätigkeit hervorzubringen. Sie wirken stärker als die Salzbäder, aber schwächer als die spezifischen, organischen Hautreizmittel, deren Anwendung in so grofser Ausdehnung überdies auch wegen Gefahr einer Vergiftung durch Resorption nicht erlaubt wäre. Noch stärker reizend

als Essigsäure ist die **Ameisensäure**, wie die bekannte Wirkung der Brennnesseln, Quallen, Ameisen und vieler anderer Insekten darthut. Sie findet sich auch neben freier Schwefelsäure und Eisensulfat in Mineralmooren, welche zu allgemeinen Kataplasmen in Gestalt von Moorbädern verwendet werden. Ameisenbäder, bereitet durch Einhängen eines Beutels zerquetschter Waldameisen in das Badewasser, waren früher volkstümlich gegen Rheumatismen, gegenwärtig ist es nur mehr der zu Einreibungen verwendete Ameisenspiritus, *Spiritus Formicarum, welcher jetzt eine Mischung von 4% Ameisensäure mit Weingeist ist, früher aber durch Destillation von Ameisen dargestellt wurde.

Unter den **Alkalien** werden die nichtflüchtigen gewöhnlich nur zur Reinigung der Haut und zu sonstigen dermatologischen Zwecken verwendet. *Zu hautreizenden Einreibungen bei Rheumatismen* wird das flüchtige Alkali, das **Ammoniak**, vorgezogen, weil es sowohl rascher eindringt als auch den Wirkungsort rascher verlässt und darum nicht so leicht die Epidermis selbst chemisch verändern kann. Man wendet es an in Form des ***†Linimentum ammoniatum, flüchtiges Liniment** aus 1 Ammoniakflüssigkeit und 4 Olivenöl gemischt, oder des leicht schmelzbaren ***†Linimentum saponatocamphoratum, Opodeldok,** aus Seife, Ammoniak, Kampherspiritus, Rosmarinöl und Thymian- oder Lavendelöl hergestellt.

Ph. G. führt aufserdem die entbehrlichen *Linimentum ammoniato-camphoratum und *Spiritus saponato-camphoratus, flüssiger Opodeldok, deren Zusammensetzung bereits in genügender Weise durch die Namen ausgedrückt ist.

b) Salze.

Die neutralen Verbindungen der Alkalien und Erdalkalien mit einbasischen Säuren bewirken durchgehends kräftige örtliche Reizung, namentlich das **Kochsalz** wird vielfach als Gewürz und Hautreizmittel verwendet. Von der äufseren Haut werden diese Salze zwar nicht resorbiert; sie vermögen jedoch aus wässerigen und alkoholischen Lösungen in genügendem Mafse in der Epidermis bis zu den sensiblen Nervenendigungen vorzudringen und diese zu reizen. Die eingedrungenen Salzteilchen bleiben mehrere Tage an der Haut haften, so dass eine Nachwirkung nicht ausgeschlossen ist. Auf diese wird sogar von einigen Balneologen der Hauptwert gelegt, weil sich bei Kochsalzbädern unmittelbar keine andere Wirkung nachweisen liefs, als sie gewöhnliches Wasser durch seine Temperatur ausübt (Jakob).

Verdünnte Salzlösungen (2—4%) werden sehr häufig gebraucht, um *als Bäder die Körperoberfläche einer mässig starken, ohne Schädigung der Haut, täglich wiederholbaren Reizung zu unterwerfen.* Ihre Indikationen sind hauptsächlich: *Hautschwäche, chronische Exantheme, rheumatische Zustände, chronische Anämien, Skrophulose, Neurosen und Frauenleiden (Amenorrhoe, Fluor albus u. s. w.).* Sie finden sich vielfach in der Natur in fertigem Zustande. Seebäder sind im wesentlichen Kochsalzlösungen von 2—4%, deren Reiz noch durch die niedere Temperatur und den Wellenschlag erhöht wird. Auch viele Kochsalzquellen (Solen) enthalten bereits die richtige Konzentration, andere müssen durch Zusatz von Salz oder Wasser erst hergerichtet werden. Bäder im Hause lassen sich leicht mit denaturiertem Kochsalz oder käuflichem Seesalz, 4—6 Kilo auf ein Vollbad von 200 l herstellen. Vielfach werden hierzu auch die im Handel befindlichen Salze und Mutterlaugen namhafter Badeorte verwendet. Beides ist nicht ganz gleichwertig. Die Mutterlaugen, aus denen das Kochsalz ja gröfstenteils auskrystallisiert ist, sind konzentrierte Lösungen der übrigen in der ursprünglichen Sole an Menge zurücktretenden Bestandteile, namentlich des die Haut noch viel stärker reizenden Chlorkaliums und Chlorcalciums. Beim Eintauchen der Haut in derartige konzentrierte Lösungen fühlt man sehr bald einen stechenden Schmerz. Man braucht daher von diesen Laugen zur Bereitung eines Bades meist nicht mehr als von trockenem Kochsalz. Die in den Solen vielfach enthaltenen kleinen Mengen von Jodiden, Bromiden und Lithiumsalzen kommen bei diesem äufserlichen Gebrauche nicht weiter in Betracht, da nichts von ihnen resorbiert wird.

Die bekanntesten **Heilquellen mit Kochsalz als Hauptbestandteil** sind:

I. Schwache Kochsalzwässer mit 0,5—1,5% Kochsalz und meist beträchtlichen Mengen von Kohlensäure, die schwächeren auch zu Trinkkuren (chronische Magen-Darmkatarrhe, Bronchialkatarrhe) geeignet.

a) Kochsalzthermen: Wiesbaden (69°), Soden (30°), Baden-Baden (69°), letzteres mit nur 0,2% NaCl und daher den indifferenten Thermen oder Wildbädern nahestehend.

b) Kalte Kochsalzquellen: Krankenheil bei Tölz, Kissingen mit viel CO_2, Canstatt, Mergentheim, Dürkheim, Homburg, Kreuznach und Münster am Stein und viele andere.

II. Starke Kochsalzwässer mit 1,5—25% Kochsalz, auch Solen genannt.

a) Thermalsolen: Nauheim, Oeynhausen. Beide mit 30° Wärme, 3% ClNa und viel CO_2.

b) Kalte Solen: Suderode, Reichenhall, Berchtesgaden, Aibling, Kreuth, Hall, Ischl, Gmunden, Aussee und viele andere.

c) *Flüchtige organische Stoffe.*

Die meisten flüchtigen organischen Stoffe (Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Äther) verursachen auf der Haut lebhafte sensible Reizung (Brennen) und Rötung. Viele werden auch ziemlich leicht resorbiert und können Vergiftung hervorrufen. Sie finden daher meistens nur auf beschränkte Hautstellen Verwendung. Neben den bekannten Hausmitteln: Franzbranntwein mit Kochsalz, Rum und ähnlichem werden namentlich Kampher, Terpentinöl und manche andere ätherische Öle gebraucht. Von ihnen wird an anderen Orten ausführlich die Rede sein. Hier sei nur das stärkste dieser Mittel besprochen, weil es fast ausschliefslich als Hautreizmittel Verwendung findet:

***†Oleum Sinapis, Senföl**, zum Unterschiede von anderen ähnlichen auch Allylsenföl genannt, ist ein flüchtiges Öl von äufserst stechendem Geruche und brennendem Geschmacke. Es bildet sich zu $^1/_2$% in den ölreichen Samen des **schwarzen Senfs, *†Semen Sinapis** der Crucifere Brassica nigra beim Zerstofsen derselben mit Wasser durch ein Ferment (Myrosin) aus dem Glykosid Myronsäure:

$$C_{10}H_{18}NS_2O_{10}K = C_6H_{12}O_6 + SO_4HK + C_3H_5CNS.$$

Myronsaures Kalium Zucker Kaliumbisulfat Allylsenföl.

Man nimmt diese Zerlegung sehr gut beim Zerkauen eines solchen Senfkorns wahr. Zuerst hat man den öligen Geschmack des unveränderten Samens, nach etwa einer Minute aber macht sich der brennende des abgespaltenen Senföls bemerkbar.

Das Senföl wirkt *an allen Applikationsorten intensiv reizend,* auch besitzt es hervorragende, aber nicht verwendbare antiseptische Eigenschaften. Sein Dampf ruft lebhaftes Husten und Thränen der Augen hervor. Im Magen und Darmkanal erregt es noch in grofser Verdünnung Hyperämie und Sekretion, daher die Verwendung des Samens als Gewürz. Gröfsere Konzentrationen erzeugen heftige Gastroenteritis. Auf der äufseren Haut erfolgt noch bei grofser Verdünnung brennender Schmerz und lebhafte Rötung, bei längerer Einwirkung schwer heilende erysipelatöse Entzündung.

Die gewöhnliche Anwendungsform ist der **Senfteig**, der durch Verrühren von Senfmehl mit gleichen Teilen gewöhnlichen Mehles unter Zusatz von Wasser hergestellt und fingerdick auf Leinwand gestrichen und mit Gaze bedeckt, um das Ankleben der Haare zu verhindern, auf die Haut nach Art eines Kataplasmas gelegt wird. Die Bildung des Senföls beginnt sofort und zeigt sich bald im brennenden Gefühle und in der Hautrötung. Man lässt je nach der Empfindlichkeit der Haut und der gewünschten Stärke des Reizes

¼ bis 1 Stunde liegen. Länger würde wegen der weitergehenden Wirkung nicht rätlich sein. Schon bei dieser kurzen Einwirkungsdauer bleibt die Applikationsstelle häufig für längere Zeit durch stärkere Pigmentierung kenntlich. Das Senfmehl muss guter Beschaffenheit sein, mit Wasser befeuchtet sofort den charakteristischen Geruch entwickeln. Einmal feucht gewordenes ist oft schon ganz zersetzt. Das zum Anrühren verwendete Wasser sei lau, weil die Abspaltung bei höherer Temperatur begünstigt wird, aber nicht heiſs, weil dadurch das Ferment zerstört werden kann.

Ein bereits fertig hergestelltes Senfkataplasma von etwas schwächerer Wirkung ist das zuerst von Rigollot angegebene ***†Senfpapier, Charta sinapisata,** das durch Aufleimen von entöltem Senfmehl auf Papier hergestellt wird. Es wird mit der bestrichenen Seite nach vorausgegangenem Befeuchten mit Wasser auf die Haut gelegt. Gutes Papier muss hierbei sofort den charakteristischen stechenden Geruch entwickeln.

Senfbäder, bereitet durch Zusatz von Senfmehl 100—250 zu einem Vollbade, 50—100 zu einem Fussbade, sind gegenwärtig wenig mehr üblich.

***†Spiritus Sinapis, Senfgeist**, eine Auflösung von 1 Senföl in 49 Weingeist, dient ab und zu zu hautreizenden Einreibungen.

***Liquor Capsici compositus,** spirituöser Auszug von Piper nigrum, Fructus Capsici, versetzt mit Kampher, ätherischen Ölen u. s. w. Zu schmerzstillenden und ableitenden Einreibungen als Ersatz des bekannten Arcanums „Painexpeller“.

***Semen Erucae, weisser Senfsamen,** von Sinapis alba wird zu 1—2 Theelöffel als Stomachicum und Aperitivum gebraucht.

*Herba Cochleariae, das Löffelkraut, aus der einheimischen Crucifere Cochlearia officinalis, mit dem *Spiritus Cochleariae, stand früher im Rufe gegen Skorbut und ist bis jetzt noch als Zusatz zu Mundwässern üblich. Es enthält das ebenfalls stark reizende Butylsenföl.

Dem Allylsenföl ähnliche Stoffe sind ferner enthalten in den Zwiebeln, dem Meerrettig und dem Knoblauch.

d) Nicht flüchtige organische Stoffe.

Auſser den flüchtigen vermögen auch manche nicht flüchtige, spezifisch reizende Stoffe (Acria) die Epidermis zu durchdringen. Sie wirken langsamer, aber anhaltender als die flüchtigen. Als Folge erscheint eine *Entzündung mit Pustel- oder Blasenbildung,* welche bei nicht zu langer Einwirkung des Mittels auf die Oberfläche der Cutis beschränkt bleibt und von etwas Pigmentierung abgesehen ohne bleibende Veränderung zu hinterlassen wiederheilt.

Als **Pustulans** (kleine, getrennt bleibende zuerst mit Serum dann mit Eiter gefüllte Bläschen) dient das bei den Abführmitteln zu besprechende **Crotonöl.**

Als **Vesikans** (mit Serum gefüllte Bläschen, zu einer grossen Blase sich vereinigend) sind die im folgenden beschriebenen **Canthariden** gebräuchlich.

***†Cantharides, Spanische Fliegen,** eine durch ganz Süd- und Mitteleuropa verbreitete, auf Eschen und Liguster lebende, glänzend grüne Käferart, Lytta vesicatoria.

Der wirksame Stoff, der zu $^1/_2$ % in allen Teilen ihres Leibes, besonders im Abdomen enthalten ist, ist das in Alkohol, Äther und Fetten lösliche, krystallisierbare Säureanhydrid Cantharidin $C_{10}H_{12}O_4$.

Auf der Haut erzeugen Bruchteile eines Milligramms dieser Substanz oder einer entsprechenden Menge von Canthariden *unter lebhaftem Brennen und starker Rötung eine exsudative Entzündung des Papillarkörpers,* infolge dessen die Oberhaut in Bläschen abgehoben wird, die bald zu einer einzigen Blase von der Gröfse der Applikationsstelle zusammenfliefsen. Nach dem Anstechen der Blase fliefst Cantharidin enthaltendes Serum aus, und die Stelle verheilt nach einigen Tagen. Bei längerer Anwesenheit hingegen erzeugt das Cantharidin tiefergehende eiterige Entzündung.

Ähnliche, nur *noch heftigere und allseitige Entzündung zieht die innerliche Aufnahme der Canthariden nach sich,* falls deren Menge 0,05 (0,15)! überschreitet.

Resorption *findet sowohl vom Darmkanal, wie auch von der Haut aus statt.* Bei der Ausscheidung erfolgt *Reizung der Niere und der Harnwege,* welche zunächst zur Vermehrung der Harnmenge, öfterem Drange zum Urinieren und zu Erektionen Veranlassung giebt. Durch letzteres kamen die Canthariden in den Ruf eines Aphrodisiacum. Sie finden sich daher noch jetzt in entsprechenden Geheimmitteln und haben schon wiederholt gefährliche und selbst tödliche Vergiftung erzeugt, denn die genannten Erscheinungen sind nur der Anfang einer allgemeinen heftigen Entzündung der Niere und Harnwege.

Die ***Anwendung*** *der Canthariden als starke Hautreizmittel in Form von blasenziehenden Pflastern* war früher weit häufiger als jetzt. Kleinere, von Mark- bis Thalergröfse, hinter das Ohr, verordnete man bei rheumatischen Zahnschmerzen; streifenförmige wurden längs des Verlaufes eines rheumatisch affizierten Nerven aufgelegt, handtellergrofse, um Exsudate zur Resorption zu bringen oder kupierend auf akute Entzündungen (z. B. krupöse Pneumonie) einzuwirken.

Zur Setzung einer mäfsigen, mehr erythematösen als exsudativen Entzündung dient das ***†Emplastrum Cantharidum perpetuum,**

Zugpflaster, ein grünlich-schwarzes, ziemlich gut klebendes Pflaster aus Kolophonium, Terpentin, Wachs, 10% Canthariden und 2,5% Euphorbium zusammengesetzt. Es wurde nicht selten wochenlang getragen.

Kräftiger wirkt das ***†Emplastrum Cantharidum ordinarium,** aus Wachs, Olivenöl, Terpentin mit 25% Canthariden. Es zieht nach 6—10 Stunden eine Blase. Ihre Bildung kann wesentlich befördert werden, wenn man das Eindringen des Cantharidins durch vorheriges Einreiben der Hautstelle mit Öl erleichtert. Da das Pflaster, um es leicht wieder abnehmen zu können, nur geringe Klebefähigkeit besitzt, muss es durch ein Kreuz von Heftpflasterstreifen befestigt werden, auch kann man es direkt auf ein Heftpflaster unter Freilassung eines Randes streichen lassen. Ohne weiteros applizierbar ist das ***Collodium cantharidatum,** Cantharidencollodium, eine grüne dickliche Flüssigkeit, welche durch Ausziehen von 40 Teilen Canthariden mit Collodium erhalten und auf die Haut mit einem Pinsel aufgetragen wird. Nach der Verdunstung des Äthers hinterbleibt ein dünnes, grünliches Häutchen, unter dem sich die Blase in der Ausdehnung der bestrichenen Stelle erhebt. Die durch eines dieser Präparate erzeugte Blase wird angestochen, entleert und antiseptisch verbunden.

In früherer Zeit suchte man auch häufig die Entzündung auf Tage und Wochen zu verlängern durch Verwandlung der Blasenwunde in eine Fontanelle (Eiterquelle). Zu diesem Zwecke wurde die abgehobene Epidermis entfernt und von Zeit zu Zeit mit Eitersalben (*Ung. Cantharidum, *Oleum Cantharidum) eingerieben. Diese Behandlung erforderte viel Aufmerksamkeit, um Flechtenausschlag oder erysipelatöse Entzündung in der Umgebung oder die Folgen der Resorption des Cantharidins zu vermeiden.

***†Tinctura Cantharidum** aus 1 Canthariden und 10 Weingeist diente früher zu innerlichem Gebrauche, M. D. 0,5 (1,5!), gegenwärtig noch manchmal zu hautreizenden Einreibungen.

Die obengenannten Blasenpflaster haben in der Ph. A. etwas andere Zusammensetzung.

†Empl. Cantharidum perpetuum besteht aus Mastix und Terpentin mit 13% Canthariden und 6,5% Euphorbium; †Emplastrum Cantharidum (der Zusatz ordinarium fehlt) aus Wachs, Olivenöl, Terpentin mit 35% Canthariden und etwas Perubalsam.

†*Euphorbium ist das gelbliche Gummiharz der marokkanischen Euphorbia resinifera; es enthält das Säureanhydrid Euphorbin und ist Bestandteil des Emplastrum Cantharidum perpetuum.

Zu ihm gesellt sich das Mezereïn der Seidelbastrinde, der Anemonenkampher vieler Ranunculaceen, das Toxicodendrol des Giftsumachs und die scharfen Stoffe mancher Käferarten, z. B. des Maiwurms, Meloë majalis, der im Mai und Juni an Feldrändern und Wiesen sich findet und bei Berührung einen gelben Saft von beträchtlicher blasenziehender Kraft abgiebt.

Sechstes Kapitel.

Adstringentia. Zusammenziehende Mittel.

Die Veranlassung zur Aufstellung dieser Gruppe gab die Zusammenziehung und Trockenheit, welche diese Stoffe an den Applikationsstellen — in besonders fühlbarer Weise in der Mundhöhle — hervorrufen. Die Erklärung sucht man vielfach in einer Kontraktion der Gefäfse, welche diese Stoffe bewirken sollen. Eine solche Zusammenziehung kommt allerdings im Erblassen der Gewebe mehr oder weniger stark zum Ausdruck. Sie ist indes nicht Ursache, sondern Folge der durch die Adstringentia daselbst gesetzten Zustandsveränderung, deren Wesen in einer *oberflächlichen Verdichtung des Gewebes* durch physikalisch-chemische Vorgänge zu suchen ist (Schmiedeberg, Harnack).

In schwachem Grade geschieht dies schon durch fein verteilte, unlösliche Pulver, welche auf die Oberfläche der Gewebe aufgetragen werden (vgl. Talcum pag. 98). In höherem Grade bewirken sie Stoffe, welche solche Teilchen erst im Gewebe entstehen lassen. So ist Kalkwasser ein gutes Adstringens, weil es zu einem Niederschlage von Kalkkarbonat durch die Kohlensäure der Gewebe Veranlassung giebt. Am vollkommensten aber wird diese Verdichtung erreicht durch *Stoffe, welche die gewebebildenden Substanzen verändern, indem sie mit ihnen unlösliche, derbe Verbindungen eingehen.* Nur diese rechnet man daher gewöhnlich zu den Adstringentia. Es sind die **Salze der Thonerde, viele Salze der schweren Metalle und die Gerbsäuren.** Sie alle besitzen bekanntlich die gemeinsame Eigenschaft, Eiweifskörper, Schleim, Leim u. s. w. unter Bildung entsprechender Metallalbuminate, resp. Tannate zu fällen. Die gleichen Reaktionen vollziehen sich auch an den Geweben und führen hier sowohl zu einer Erhöhung der Konsistenz der bereits geformten Teile, als auch zur Einlagerung neuer fester Teilchen in die Zwischenräume. Die Folge von beidem ist Verdichtung des Gewebes. Damit diese aber zur Adstringierung führt, muss sie auf die Oberfläche des Gewebes beschränkt bleiben und die Form eines äufserst feinen Überzugs annehmen. Geht die Umwandlung tiefer, stört sie das Gefüge der Zellen, oder hebt sie es ganz auf, dann kommt es zur Ätzung. Welche von diesen beiden Wirkungen eintritt, hängt neben den besonderen Eigenschaften des Mittels wesentlich ab von der Menge, bezw. Konzentration, in der es angewandt wird. In praxi wird die Adstringierung häufig eingeleitet durch die rasch vorübergehenden Anfänge der Ätzung (starke sensible Erregung, Hyperämie,

Sekretion). Adstringierung und Ätzung durch eiweifsfällende Mittel sind mithin in vielen Beziehungen verwandte, zum Teil nur graduell verschiedene Zustandsveränderungen des Gewebes, und alle Adstringentia sind daher von einer bestimmten Konzentration an, die für jedes von ihnen verschieden ist, auch Ätzmittel.

Anwendung finden die Adstringentia hauptsächlich *bei chronischen Entzündungen der äufseren Haut und der Schleimhäute.* Hierbei wird in mehrfacher Weise der Entzündung entgegengewirkt.

Zunächst steht die durch diese Mittel auf der Oberfläche der Gewebe erzeugte Verdichtung in unmittelbarem *Gegensatz zu der die Entzündung charakterisierenden Vascularisation, Hypersekretion und Schwellung* des Gewebes.

Der daraus sich ergebende direkte Einfluss auf die Entzündung wird indes nur eine geringe Tiefe haben können und daher ein gröfseres Gewicht auf den Umstand zu legen sein, dass die oberflächliche Verdichtung zugleich eine *Schutzdecke zur Abhaltung der die Entzündung bedingenden oder unterhaltenden Reize* bildet, wodurch der Fortgang der Entzündung gehemmt und dem erkrankten Gewebe eine wesentliche Bedingung zu seiner Heilung — die Ruhe — gewährt wird.

Schliefslich ist die Schleimhaut durch die chemische Umsetzung, welche ihre Oberfläche erfahren hat, ein *schlechter Nährboden für Bakterien,* die häufigen Erreger der Entzündung, geworden. Bekanntlich widersteht ja gegerbtes Gewebe (Leder) sehr lange der Fäulnis und von den Metallalbuminaten gilt ähnliches. Diese Wirkung ist oft nachhaltiger als jene gelöster Antiseptica, weil diese bald fortgespült oder resorbiert werden. Die Möglichkeit, durch frische Infektion entstandene Schleimhautkatarrhe mit konzentrierten Adstringentien zu kupieren, beruht neben der direkten antiseptischen Wirkung jedenfalls auf dieser Veränderung des Nährbodens.

Die Adstringentia finden ferner Anwendung als *blutstillende Mittel, Styptica,* bei parenchymatösen Blutungen und Blutungen gröfseren Umfanges, wenn das verletzte Gefäfs nicht erreicht und unterbunden werden kann, und auch die Kompression nicht ausführbar ist. Auch diese Anwendung beruht auf der allen Adstringentia gemeinsamen Koagulierung des Eiweifses. Dadurch wird das ausgetretene Blut zur Gerinnung gebracht und die verletzten Gefäfse wie mit Pfröpfen verschlossen. Damit die Gerinnsel genügend ausgedehnt und fest sind, muss die Konzentration der Mittel etwas gröfser sein, als zur blofsen Adstringierung nötig wäre. Die chemische Ver-

änderung der Umgebung wird dadurch ebenfalls eine gröfsere, und indem von ihr auch das Lumen des blutenden Gefäfses ergriffen wird, erleichtert sie dadurch auch die Thrombenbildung.

Aus der Art der Wirkung der Adstringentia ergiebt sich, dass die *Anwendung nur eine örtliche* sein kann und auch hier auf jene Applikationsstellen beschränkt bleiben muss, wo ein Eindringen möglich ist. So sind die Adstringentia auf der *unversehrten Haut* wirkungslos oder bringen es höchstens bei längerer Einwirkung zu einer leichten Schrumpfung, wogegen gute Erfolge zu erzielen sind an Stellen, wo die Epidermis verloren gegangen ist, und nässende Ekzeme sich eingestellt haben. Sehr deutlich ist die Wirkung an normalen und entzündeten *Schleimhäuten,* soweit direkte Applikation möglich ist. Viel weniger sicher ist sie hingegen, wo ein Transport des Mittels stattfinden muss, wie im *Verdauungskanal*, weil die Verdünnung, Resorption und vorzeitige Bindung nicht immer genügend grofse Mengen an die hilfsbedürftige Stelle gelangen lassen. Am leichtesten gelingt es, die Folgen chronischer Darmkatarrhe, die Durchfälle zu stopfen, nur selten hingegen Blutungen.

Nach der Resorption ist eine adstringierende oder styptische Wirkung undenkbar; bei vielen Adstringentia findet überhaupt keine nennenswerte Aufsaugung statt, bei anderen ist sie nur durch den Umstand möglich, dass die an den Applikationsorten gebildeten Verbindungen mit Eiweifs im Überschusse desselben löslich sind. Die Adstringentia können im Blute nur als Albuminate zirkulieren, also in einer Form, welche die Folge der bereits stattgehabten Adstringierung ist und jede weitere Wirkung dieser Art ausschliefst. Die frühere Anwendung der Adstringentia bei Lungenblutungen, Nierenblutungen u. s. w. ist darum mit Recht aufser Gebrauch gekommen. Fälle mit Erfolg würden, wenn ein zufälliges Zusammentreffen wirklich ausgeschlossen werden könnte, nur als eine Art derivierender Wirkung zum Darm zu deuten sein, wie sie auch bei den im Volke üblichen Mitteln gegen Blutungen: Schlucken grofer Mengen von Kochsalz oder Essig anzunehmen ist.

a) Salze der Thonerde.

Die Salze der Thonerde wirken örtlich vermöge ihrer Eigenschaft, mit Eiweifs schwerlösliche Albuminate zu bilden, *adstringierend, antiseptisch* und bei stärkeren Konzentrationen *ätzend.* Resorptive Wirkungen per os sind nicht bekannt, da eine erhebliche Aufsaugung nicht stattzufinden scheint. Subkutan in Form von Eiweifs nicht koagulierenden Doppelsalzen (Aluminium Natrium tartaricum)

bewirken schon 0,02—0,1 Aluminiumoxyd pro Kilo Tier eine langsame, in einigen Wochen tödlich endigende *Vergiftung unter dem ausgesprochenen Bilde einer akuten Bulbärparalyse* (Döllken, H. Meyer).

Als ***Adstringens*** dient vorzugsweise:

***†Alumen, Alaun,** in 10 Wasser mit saurer Reaktion und süfslichem, zusammenziehendem Geschmack lösliches Doppelsatz $(SO_4)_2$ KAl + $12 H_2O$. Innerlich in Pulvern zu 0,3 einmalig bis 3,0 pro die wirkt es leicht, namentlich bei längerem Gebrauche, zu ätzend, Appetitlosigkeit und Magen-Darmkatarrhe erzeugend, weshalb ihm hierfür das in gleichen Dosen verordnete Tannin vorgezogen wird. Äufserlich hingegen wird es viel gebraucht, besonders in *Lösungen* 0,5—1,0 % *als Gurgelwasser bei Angina, zu Inhalationen bei chronischem Rachen- und Kehlkopfkatarrh und zu Injektionen bei Gonorrhoe und Cystitis;* ferner in Pulverform mit tanninhaltigen Mitteln zum *Einblasen in den Kehlkopf* und die *Nasenhöhle.* In Krystallen oder zu Stängelchen gegossen dient es als gelindes Ätzmittel.

Als ***Antisepticum*** wird gebraucht:

***Liquor Aluminii acetici, †Aluminium aceticum solutum,** eine ungefähr 8 prozentige wässerige Lösung der in festem Zustande nicht haltbaren basisch essigsauren Thonerde, von süfslich zusammenziehendem Geschmack und saurer Reaktion. Mit der *doppelten bis zehnfachen Wassermenge verdünnt ein wirksames, nahezu reizloses,* jedoch *keineswegs ungiftiges* (siehe oben) *Irrigations- und Verbandmittel* bereits septisch und gangränös gewordener Wunden.

Aluminium acetico-tartaricum, Doppelsalz von essig- und weinsaurer Thonerde, wird neuerdings, weil in festem Zustande darstellbar, als Ersatz für den Liquor Aluminii acet. empfohlen.

*†Aluminium sulfuricum, schwefelsaure Thonerde, wirkt noch stärker antiseptisch und adstringierend als Alaun, dient indes gegenwärtig nur zur Bereitung des Liq. Aluminii acet.

*†Alumen ustum, gebrannter, d. h. durch Erhitzen seines Krystallwassers beraubter Alaun, hat wegen seines hohen Gehaltes an Thonerde und seiner grofsen Begierde, Wasser anzuziehen, die stärkste Wirkung. Er dient manchmal für sich als leichtes Ätzmittel zum Einstreuen bei Caro luxurians und in gehöriger Verdünnung mit indifferenten Pulvern als adstringierendes Augen-, Schlund- und Kehlkopfpulver.

*†Bolus alba, Argilla, weifser Thon, ist kieselsaure, durch Verwitterung von Feldspat gebildete Thonerde, in Wasser ganz unlöslich, daher indifferent, aber vermöge ihrer Fähigkeit, mit Wasser eine knetbare Masse zu bilden, als *Constituens für Pillen und Pasten* in Gebrauch.

Rezept-Beispiele.

℞		℞	
Aluminis		Aluminis	2,0
Catechu	ana 10,0	Aq. Salviae	278,0
M. f. pulv.		Melis dep.	20,0
DS. zum Einblasen in den Kehlkopf.		MDS. Gurgelwasser.	

℞
Aluminis 1,0
Aq. q. s. ad 150,0
MDS. zur Einspritzung in die Harnröhre.

b) *Salze der schweren Metalle.*

Alle löslichen Salze der schweren Metalle sind stark wirkende Mittel sowohl örtlich wie resorptiv.

Örtlich *wirken sie adstringierend und ätzend.* Beides beruht auf ihrer Eigenschaft, mit Eiweifskörpern und anderen gewebebildenden Stoffen schwerlösliche Verbindungen (Metallalbuminate) einzugehen. Bleibt diese chemische Umsetzung auf die Oberfläche beschränkt, dann findet Adstringierung statt, greift sie aber in die Tiefe, dann kommt es zur eigentlichen Ätzung. Häufig hat auch beides gleichzeitig statt: Ätzung im Mittelpunkte und Adstringierung in der Umgebung.

Für die Art der Wirkung bestimmend ist die Menge (Konzentration) des Mittels und die chemische Zusammensetzung, wobei beide Komponenten, das Metall sowohl wie die Säure, in Betracht kommen.

Antiseptische Wirkung kommt den Metallen zunächst wegen ihrer Eigenschaft als Ätzmittel zu; bei einigen (Silber, Quecksilber, Wismut) ist dieselbe eine ganz hervorragende.

Resorptiv sind die Metalle *Nerven- oder Muskelgifte.* Einige haben auch *Untergang roter Blutkörperchen* und *fettige Degeneration der Leber* zur Folge. Aufserdem wirken alle bei ihrer Ausscheidung *entzündend auf die Niere,* viele auch *auf den Darm.*

Die resorptive Wirkung eines und desselben Metalles ist immer die gleiche, im Gegensatz zur örtlichen Wirkung unabhängig von der angewandten Verbindung (Salzart), vorausgesetzt, dass die Verbindung (zu Ionen) dissoziierbar ist. Metallorganische Verbindungen haben eigenartige Wirkung, so lange sie im Körper nicht zu dissoziierbaren Verbindungen zersetzt sind.

Bei gewöhnlichen Metallsalzen erscheinen zunächst infolge Bildung von Metallalbuminaten am Applikationsorte die beschriebenen örtlichen Wirkungen, und dann erst allmählich durch Auflösung dieser Verbindungen im Überschusse von Eiweifs die resorptiven Wirkungen. Bei Anwendung von Verbindungen hingegen, welche Eiweifs nicht fällen (Metallalbuminate; Doppelverbindungen mit pflanzensauren Salzen, z. B. citronensaures Eisenoxydulnatron, weinsaures Kupferoxydnatron; metallorganischen Verbindungen, wie Queck-

silberglykokoll, Bleitriäthyl), fehlen diese lokalen Wirkungen und treten die resorptiven rein hervor.

Vom Unterhautzellgewebe, von Wunden und anderen epithellosen Orten werden *alle Metalle aufgesaugt* und können daher auch alle resorptive Vergiftungen erzeugen.

Vom Verdauungskanal aus hingegen treten *nur Quecksilber und Blei,* häufig auch *Kupfer* und *Chrom* in giftigen Mengen in das Blut über, die meisten übrigen entweder gar nicht oder in minimalen Mengen, welche es höchstens zu therapeutischer Wirkung bringen, ganz gleichgültig in welcher Form sie dargereicht werden, ob als gewöhnliche Salze oder als Metallalbuminate. Das Hindernis für den Übertritt bildet in vielen Fällen das Epithel. Erst wenn so grofse Mengen dieser Metalle in den Darm gelangen, dass diese Schutzdecke durch Ätzung verändert oder stellenweise zerstört wird, dann können auch von diesen Metallen zu resorptiven Wirkungen genügende Mengen aufgesaugt werden.

Aufserdem besitzt die Leber die Eigenschaft, die resorbierten und durch das Pfortaderblut ihr zugeführten Metalle zurückzuhalten.

Die auschliefslich örtlich als Adstringentia und Cauteria verwendeten Metalle werden im folgenden abgehandelt werden, das Quecksilber und Eisen hingegen an späterer Stelle.

Blei, Plumbum, Saturnum.

Örtlich wirken die Bleiverbindungen *fast ausschliefslich adstringierend* und nur in hohen Konzentrationen auch ätzend, daher auch erst verhältnismäfsig grofse Mengen (mehrere Gramms) löslicher Bleisalze, innerlich aufgenommen, Gastro-Enteritis zu erzeugen vermögen.

Resorptiv zeigen sich die Wirkungen gemeinhin erst bei lange fortgesetzter Aufnahme, halten aber dafür um so länger an, indem das Blei nur langsam resorbiert und noch langsamer ausgeschieden wird. *Akute Vergiftung* mit *Stomatitis, Enteritis, Nephritis* wurden in einzelnen Fällen beobachtet bei Anwendung von Bleipräparaten auf ausgedehnte Hautflächen, an denen die Epidermis schon vorher oder während der Anwendung durch Maceration verloren gegangen war. Viel häufiger ist die *chronische Bleivergiftung,* da namentlich die Gelegenheiten zur innerlichen Aufnahme in Gewerben und Haushalt sehr zahlreich sind. Die wichtigsten Erscheinungen derselben bilden der *Bleisaum,* bedingt durch Umwandlung des in der Ausscheidung begriffenen Bleis in Schwefelblei durch den in der Mundhöhle entwickelten, in die Schleimhaut diffundierenden

Schwefelwasserstoff, die *Bleikachexie mit Schrumpfniere* und die spezifischen Bleikrankheiten: die *Colica saturnina*, die *Arthralgia saturnina,* die gewöhnlich auf das Radialisgebiet lokalisierte *Bleilähmung* und die in epileptiformen Anfällen und anderen nervösen Erscheinungen sich äufsernde *Encephalopathia saturnina.*

Die Bleikolik lässt sich auch experimentell an Tieren durch Injektion von Bleitriäthyl hervorrufen nnd hierbei nachweisen, dafs sie im wesentlichen in einem Krampf der Darmmuskulatur infolge Erregung der Darmganglien beruht, welche durch Atropin beseitigt werden kann. Sie tritt hier schon nach wenigen Stunden auf, ist also eine akute Bleiwirkung, welche am Menschen nur deshalb chronischen Charakter annimmt, weil das Blei in den gewöhnlichen Aufnahmsformen Zeit braucht, sich bis zur nötigen Dosis anzuhäufen. In gleicher Weise lassen sich bei einzelnen Tierarten auch allgemeine Muskellähmung und Chorea-artige Gehirnerscheinungen hervorrufen (Harnack).

Anwendung findet das Blei *nur örtlich als Adstringens.*

1. Zum innerlichen, gegenwärtig selten gewordenen Gebrauch gegen *Diarrhöen und Darmblutungen* dient ***†Plumbum aceticum, Bleizucker**, $Pb(C_2H_3O_2)_2+3H_2O$. Ein leicht lösliches Salz von süfslich zusammenziehendem Geschmack, zu geben in Pulvern bis zu den Maximaldosen 0,1 (0,6)!

2. Viel wichtiger ist der äufserliche Gebrauch von bleihaltigen Lösungen, Salben und Pflastern bei *Exkoriationen, nässenden Ekzemen, Verbrennungen, Dekubitus, übermässigen Sekretionen, schlecht heilenden Wunden.* Unter der sich bildenden Decke von Bleialbuminat trocknen und heilen selbst stark nässende oder eiternde Hautstellen oft überraschend schnell.

Zu Waschungen und Umschlägen bedient man sich der ***Aqua plumbi, †Aqua plumbica, Bleiwasser**, einer alkalisch reagierenden Mischung von 49 Wasser mit 1 *Liquor Plumbi subacetici, †Plumbum aceticum basicum solutum, Bleiessig, basisch essigsaurem Blei, der aus 3 Bleiacetat, 1 Bleioxyd und 10 Wasser bereitet wird. Sie zieht leicht Kohlensäure aus der Luft an und wird trübe, indem der wirksame Bestandteil als kohlensaures Blei ausfällt und die hautreizende freie Essigsäure in der Lösung zurückbleibt. Das Präparat ist daher vor seiner Anwendung mit Lackmus zu prüfen. Von ihm nur durch den Zusatz von 5% Weingeist verschieden ist die †Aqua Goulardi, Goulard'sches Wasser.

Von *Salben* sind: ***†Unguentum Plumbi, Bleisalbe** aus 1 Bleiessig und 9 Paraffinsalbe (Ph. G.) oder 6 Bleizucker, 300 Schweineschmalz und 100 Wachs (Ph. A,) und ***†Unguentum Cerussae, Bleiweisssalbe** aus Vaselin oder Schweinefett und Cerussa, d. i. ein Gemenge von kohlensaurem Bleioxyd und Bleioxydhydrat, von denen das letztere

an der Applikationsstelle sich zu lösen vermag, ziemlich gleichwertig. Gegen chronische, nässende Ekzeme hat sich besonders die **Hebra'sche Salbe, *†Unguentum Diachylon,** aus gleichen Teilen Bleipflaster und Olivenöl bewährt.

Unter den *Pflastern* dient *Emplastrum Lithargyri (†E. Diachylon simplex), Bleiplaster, durch Verseifen von Schweinefett mit Bleioxyd (Lithargyrum) bereitet, gewöhnlich nur zur Herstellung anderer Kompositionen, ***†Emplastrum Cerussae, Bleiweissplaster** hingegen, ein weifses, nicht klebendes Pflaster aus Bleipflaster und Cerussa im Überschuss hergestellt, wird häufig gegen Exkoriationen und namentlich Dekubitus gebraucht.

Mehr als Volksmittel gebrauchte bleihaltige Salben und Pflaster sind:

***Ung. Cerussae camphoratum,** Bleiweifssalbe mit 5 % Kampher, wirkt adstringierend und gleichzeitig reizend behufs Reifung von Abszessen, Geschwüren.

***Ung. Plumbi tannici** ist Bleisalbe mit 5 % Gerbsäure, gebraucht gegen Dekubitus.

***Emplastrum Lithargyri compositum** oder **†E. Diachylon compositum,** Bleipflaster mit Zusatz der Hautreizmittel: Ammoniacum, Galbanum, Kolophonium und Terpentin, zum Zeitigen von Abszessen, Furunkeln, Panaritien und ähnlichem viel gebrauchtes, bräunlich-gelbes, stark klebendes Pflaster.

Gleiche Zwecke verfolgen;

***Emplastrum fuscum camphoratum,** Mutterpflaster, oder **†E. Minii,** Mennigpflaster durch Verseifen von Mennig (Bleisuperoxyd) mit Olivenöl unter Zusatz von 1 % Kampher hergestelltes schwarzbraunes, mäfsig hautreizendes Pflaster. Unter verschiedenen Namen (Mutterpflaster, Nürnbergerpflaster) als Geheimmittel und Allheilmittel verkauft.

***Emplastrum saponatum,** Seifenpflaster, ist Bleipflaster mit 5 % Seife und 1 Kampher, gelbliches, wenig klebendes Pflaster. Es wirkt reizend und erweichend auf die Epidermis und wird zur Erweichung und Abstofsung harter Hautstellen (Schwielen, Hühneraugen) und bei Eiterungen, welche man zum Durchbruch bringen will, verwendet.

Zincum, Zink.

Örtlich wirkt das Zink *adstringierend oder ätzend* je nach Menge und Salzart.

Resorptiv führt es zu *Lähmung der Muskeln des Skelets und des Herzens.* Vom Darmkanal aus sind diese Wirkungen nicht zu erhalten, weil nur geringfügige Mengen resorbiert werden.

Die **Anwendung** findet *nur äusserlich* statt.

1. Als *Adstringens* dienen die folgende Präparate:

***†Zincum sulfuricum, Zinksulfat,** $ZnSO_4 + 7H_2O$, in wässerigen Lösungen zu *Injektionen* bei *Gonorrhöe* und *Vaginalkatarrh* (1 : 100) und zur *Einträufelung bei Conjunctivitis* (0,2 : 100).

***†Zincum oxydatum. Zinkoxyd,** mit Amylum, Lycopodium oder

Talk verdünnt, als *Streupulver* oder *Paste*, oder ***Unguentum Zinci, †Ung. Zinci oxydati, Zinksalbe,** aus 1 Zinkoxyd mit 9 Schweineschmalz. Beides vielgebrauchte Mittel bei *nässenden Ekzemen, Exkoriationen,* wo sie ähnliche Dienste leisten wie die Bleipräparate.

2. *Als Ätzmittel* bei *Geschwüren, Neubildungen, Lupus* dient:

***†Zincum chloratum, Chlorzink,** $ZnCl_2$, leicht lösliches, zerfliefsliches Salz. Die von ihm bewirkte Ätzung ist tief, scharf begrenzt, die Schmerzen sind erheblich. Normale Epidermis wird nur langsam angegriffen. Nach Abstofsung des Ätzschorfes bleibt eine reine, rasch heilende Wunde zurück.

Zur Ätzung kleiner Stellen gebraucht man das Mittel als *Stift*, zur Beschränkung der Zerfliefslichkeit mit gleichen Teilen Salpeter zusammengeschmolzen. Auf Stellen etwas gröfserer Ausdehnung trägt man es als *Pasta* auf, d. h. mit gleichen Teilen Eibischwurzelpulver und etwas Wasser zu dickem Teige angerührt. Schleimhautkanäle ätzt man mit Tampons, welche mit *50prozentiger Lösung* getränkt und ausgedrückt sind.

Geringere Konzentrationen (8 %) dienen zur Behandlung septischer Wunden, Fistelgänge, veralteter Fufsgeschwüre. Das Mittel wirkt hier durch die Ätzung desinfizierend, indem es insbesondere den Nährboden zu schwer angreifbarem Zinkalbuminat verändert. Bei Anwendung auf grofse Flächen, z. B. Ausspritzung grofser Abszesshöhlen, kann Vergiftung eintreten; erst Lösungen von 0,2 % sind als ungefährlich zu betrachten.

Als „Nervinum“ gegen Neuralgien, Epilepsie und andere Krampfformen wurde früher Zink gegeben, man bezeichnete es sogar als Narcoticum minerale. Eine Wirkung dieser Art ist wegen der geringfügigen Resorption nicht wahrscheinlich, die klinische Erfahrung ist über seinen Nutzen ebenfalls zu keinem sicheren Ergebnis gelangt. Man gab es als Oxyd, da dieses noch am längsten, ohne Magen-Darmkatarrh zu erzeugen, genommen werden kann, oder als valeriansaures Zink, weil man diese Säure für den wirksamen Bestandteil der in gleichen Krankheiten gebrauchten Radix Valerianae hielt. Beides in Pulvern zu 0,03—0,3 mehrmals täglich.

†Collyrium adstringens luteum, gelbes zusammenziehendes Augenwasser, in Österreich beliebtes Volksmittel, ist im wesentlichen eine durch Safran gefärbte halbprozentige Lösung von Zinksulfat.

*Zincum aceticum, essigsaures Zinkoxyd, wirkt wie Zinksulfat, nur etwas milder, ist wenig im Gebrauch.

Rezept-Beispiele:

℞		℞	
Zinci oxydati	5,0	Zinci oxydati	
Lycopodii	45,0	Amyli	ana 5,0
M. f. pulvis.		Vaselini	10,0
DS. Streupulver.		M. f. pasta.	
		DS. Zinkpaste gegen Ekzeme.	

℞
Zinci chlorati 5,0
Rad. Althaeae 10,0
M. f. l. a. pasta.
DS. Ätzmittel.

Cuprum, Kupfer.

Die Kupferverbindungen stehen chemisch wie pharmakologisch *dem Zink sehr nahe.* Sie wirken wie diese *örtlich adstringierend-ätzend und resorptiv lähmend auf die quergestreifte Muskulatur und das Herz.* Außerdem sind *Entzündungen der Ausscheidungsstätten (Niere)* und Verfettungen verschiedener Organe, besonders der Leber beobachtet.

Akute Kupfervergiftung durch essigsaures Kupfer (Grünspan) ereignet sich bisweilen beim Kochen und Stehenlassen von Speisen in Geschirren von Kupfer oder Messing. Vergiftungen durch gekupferte Gemüsekonserven, in denen das Kupfer als schön grün gefärbtes Salz der Phyllocyansäure (einem beim Kochen des Gemüses sich bildenden Zersetzungsprodukt des Chlorophyll) enthalten ist, sind bisher nicht beobachtet worden, weil der Kupfergehalt hierzu nicht groſs genug war.

Echte, d. h. nicht durch begleitende andere Metalle verursachte chronische Kupfervergiftungen bei Menschen sind nicht bekannt.

Zur ***Anwendung*** kommt nur ***†Cuprum sulfuricum, schwefelsaures Kupfer, Kupfervitriol,** blaue, in Wasser leicht lösliche Krystalle. Seine Anwendung als *Brechmittel* und Antidot bei *Phosphorvergiftung* wird später behandelt. Als *Adstringens* leistet er dieselben Dienste wie Zinksulfat, ist aber viel weniger in Gebrauch. Als *Ätzmittel* in passend zugeschliffenen Krystallen oder mit gleichen Teilen Salpeter und Alaun zum Lapis divinus (*Cuprum aluminatum) zusammengeschmolzen, wird es in der Augenheilkunde angewandt.

Argentum, Silber.

***†Argentum nitricum, salpetersaures Silber, Silbernitrat,** NO_3Ag, kommt in zwei Formen in den Handel, krystallisiert und in Stäbchen gegossen. Letztere ist vorzuziehen, weil frei von Salpetersäure, daher neutral reagierend. Es ist ein in Wasser sehr leicht lösliches Salz, das am Licht und noch mehr in Berührung mit organischen Substanzen rasch zu metallischem Silber reduziert wird. Hände, Wäsche und andere Gegenstände bekommen daher leicht schwarze Flecken, die durch Waschen mit konzentrierter

Cyankaliumlösung oder Abreiben mit einem befeuchteten Krystall von Jodkalium entfernt werden können.

Die *örtliche Wirkung* ist *adstringierend* oder *ätzend* je nach der Konzentration der Lösungen, die Grenze ist ungefähr 1 Prozent. Gegenmittel gegen die Ätzung nach Verschlucken abgebrochener Höllensteinstifte beim Touchieren des Rachens ist Trinken von Kochsalzlösung, wodurch Chlorsilber gebildet wird.

Resorption findet von allen Orten, namentlich auch vom Darmkanal aus statt. Das Aufgenommene wird aber alsbald reduziert, und das Silber lagert sich in feinen Körnchen im Corium, in der Conjunctiva und im Bindegewebe der inneren Organe ab, so dass bei fortdauerndem, innerlichem Gebrauche, nach ungefähr 30 g, eine charakteristische schiefergraue Färbung der Haut und teilweise auch anderer Organe eintritt, die man als *Argyrie* bezeichnet. Sie hat keine weiteren Folgen, bleibt aber zeitlebens bestehen.

Bei Tieren erzielten monatelange Fütterungen *Lähmung der hinteren Extremitäten* und *Nierenentzündung.*

Die ***Anwendung*** des Silbernitrats ist nahezu ausschliefslich *eine örtliche.*

1. *Als Adstringens* wird es in Lösungen von 0,1—1,0 % zu *Einpinselungen, Injektionen, Einträufelungen* viel gebraucht, *bei Katarrhen aller Schleimhäute,* namentlich des Rachens, Kehlkopfs, der Conjunctiva, Harnröhre und Vagina, sobald die akuten Erscheinungen abgelaufen sind. Innerlich gab man es früher gegen dieselben Zustände (Kardialgie, Ulcus ventriculi und chronische Diarrhöen), gegen welche man jetzt mit Wismutnitrat vorgeht.

2. *Als Ätzmittel* findet es ebenfalls vielfache Verwendung bei kleineren *Neubildungen* (Warzen, Kondylomen), *Geschwüren, Granulationen, wunden Brustwarzen, kleinen Blutungen,* z. B. durch Blutegelstiche und zur *Abortivbehandlung akuter Schleimhautkatarrhe.* Die Ätzung ist scharf begrenzt und nur geringen Umfangs; der Ätzschorf sehr fest, zunächst weifs durch die Bildung des Silberalbuminats und dann schwarz durch Reduktion. An der Grenze, wo nur wenig Silbersalz hingelangt, geht die Ätzung in Adstringierung und nutritive Reizung über, wodurch die Tendenz zur Heilung in sehr erwünschter Weise gefördert wird.

Die Applikation geschieht, je nach dem Orte und gewünschten Grade, teils *in Substanz* als Höllenstein, Lapis infernalis (zur Vermeidung des leichten Abbrechens zweckmäfsig durch Zusatz von etwas Chlorsilber härter und leichter zuspitzbar gemacht)

und Lapis mitigatus (eine ebenfalls sehr harte, aber milder wirkende Schmelze von *†Argentum nitricum (1) cum Kalio nitrico (2) oder *in Lösungen* von 2—10%.

Eine resorptive Wirkung durch innerliche Darreichung wird beabsichtigt bei *Tabes dorsalis*, sie ist indes höchst zweifelhafter Natur. Die Gaben sind Pillen mit Bolus alba zu 0,01 dreimal täglich, allmählich steigend bis zur Maximaldosis 0,03 (0,2)!, jedoch wegen Gefahr des Eintritts von Argyrie nicht länger als 6 Wochen fortzunehmen.

Silberpräparate als allgemeine Antiseptica und als Antigonorrhoica welche in Wasser löslich sind, aber von Eiweifs und Kochsalz nicht gefällt werden und darum auch nicht adstringieren und ätzen, wohl aber tief in die Gewebe eindringen, erregen gegenwärtig hohes Interesse.

Itrol (citronensaures Silber), **Actol** (milchsaures Silber) und **Argentum colloidale** (eine wasserlösliche Modifikation von metallischem Silber) empfiehlt Crédé *zur Wundbehandlung* und zur resorptiven Behandlung von septischen Erkrankungsformen u. s. w. in Form von subkutanen Injektionen und Salben. Auch gewöhnliches metallisches Silber in Form von Silberfolie und Silbergaze wirkt antiseptisch, indem ein lösliches Silbersalz (milchsaures Silber) sich bildet.

Protargol ist das gegenwärtig *gegen Gonokokken* am meisten gerühmte Präparat in Form prolongierter Injektionen ¼—1½ prozentigen Lösungen. Hellbraunes, wasserlösliches Pulver, in welchem 8,3% Silber mit Eiweifs (Proteïn) in fester, d. h. organischer Bildung enthalten sind.

Bismutum, Wismut.

***†Bismutm subnitricum, basisch salpetersaures Wismut** ist ein weifses, geschmackloses, schwer lösliches, mikrokrystallinisches Pulver, seit 2 Jahrhunderten unter dem Namen Magisterium Bismuti bekannt und angewandt.

Örtlich wirkt Wismut *adstringierend* und *antiseptisch.* Fleisch damit eingerieben, widersteht mehrere Tage der Fäulnis, Nährgelatine mit Zusatz von 10% des Pulvers lässt lange keine Vegetation an den Impfstrichen aufkommen. Die adstringierende Wirkung könnte allenfalls noch rein mechanisch erklärt werden durch die Verstopfung der Poren und Kanäle, welche das feine Pulver bewirkt, ähnlich wie die als Styptica bekannten Volksmittel: Erde und Spinnweben. Zur Erklärung der antiseptischen Wirkung reicht dieses aber nicht aus.

Man muss annehmen, dass das Wismutnitrat an den Applikationsstellen Bedingungen zur Lösung in dem Grade findet, dass wohl Adstringierung und Desinfizierung, nicht aber Ätzung erfolgen kann.

Resorption des Wismuts *von der intakten Darmschleimhaut aus findet nicht statt.* Das Wismut findet sich in den Fäces als schwarzes Schwefelwismut in Kryställchen, welche Häminkrystallen ähnlich sind. Der bisweilen auftretende, knoblauchartige Geruch der Atem-

luft rührt von einer Verunreinigung mit Tellur her (vergl. Natrium telluricum). *Von Wunden und von der Epidermis entblöfsten Hautstellen hingegen* wird Wismut ins Blut aufgenommen und kann bei grofser Resorptionsfläche zu Vergiftungen führen, welche ganz denselben Verlauf nehmen, wie die Tierversuche mit dem Eiweifs nicht koagulierenden, weinsauren Wismutoxydnatron: *Zentrale Krämpfe und Entzündung der Ausscheidungsorte*: *Nephritis, ulceröse Stomatitis und Colitis* ganz ähnlich wie bei Quecksilbervergiftung.

Anwendung. 1. Innerlich wurde das Mittel schon früher bei *Kardialgien* verschiedenen Ursprungs viel gegeben. Neuerdings hat man besonders Erfolge mit grofsen Dosen bei *Ulcus ventriculi* erzielt. Man giebt 10—20 g in Wasser suspendiert, morgens nüchtern und lässt den Kranken nachher 1/2 Stunde eine derartige Lage einnehmen, dass der gröfsere Teil des Wismuts auf der erkrankten Stelle zur Ablagerung kommt. Nach 2—3 Wochen des Gebrauches meist sehr auffällige Besserung.

2. Bei *chronischen Diarrhöen* auf katarrhalischer wie ulceröser Grundlage (Darmtuberkulose) ist seine Wirkung ebenfalls nicht selten unbestreitbar und Ordination in nicht zu geringen Dosen, 1,0 mehrmals täglich in Pulvern, ganz gerechtfertigt.

3. Äufserlich werden zuweilen Schüttelmixturen (2—5 : 100 Wasser) verwendet zu Injektionen bei *Gonorrhoe* und Pulver bei der *Wundbehandlung* nach Art des Jodoforms.

*†**Bismutum subgallicum,** basisch gallussaures Wismutoxyd, ein in Wasser unlösliches, geruch- und geschmackloses Pulver wird unter dem Handelsnamen **Dermatol** neuerdings empfohlen als Adstringens bei Diarrhöen (1,0—6,0 pro die), oberflächlichen Hautentzündungen und Verbrennungen, dann plastischen Operationen etc.

***Bismutum subsalicylicum, basisches Wismutsalicylat,** basisch salicylsaures Wismutoxyd, ebenfalls ein in Wasser unlösliches, geschmackloses Pulver, empfohlen gegen chronische Diarrhöen in Pulvern zu 0,5—1,0 oder bei Kindern in Schüttelmixtur 5 : 100 Wasser und 10 Glycerin; letzteres um die Suspension zu erleichtern.

b) *Gerbsäure und gerbsäurehaltige Mittel.*

Die Gerbsäuren sind in Pflanzen (Wurzeln, Rinden, Blättern und Früchten) weit verbreitete Stoffe. Nach ihrer chemischen Konstitution können sie als Abkömmlinge der Gallussäure (Trioxybenzoesäure) bezeichnet werden.

Die gewöhnliche, offizinelle Gerbsäure *†**Acidum tannicum,** Tannin, ist Digallussäure $C_6H_2(OH)_3—CO—O—C_6H_2(OH)_2—COOH$. Sie

wird aus den Galläpfeln (*†Gallae) dargestellt, den Auswüchsen, welche durch den Stich der Gallwespe beim Einlegen der Eier an jungen Eichentrieben veranlasst werden, und ist ein gelbliches, lockeres, in Wasser, Weingeist und Glycerin leicht lösliches Pulver. Die wässerige Lösung schimmelt leicht, mit Eisenoxydsalzen giebt sie die als Tinte bekannte blauschwarze Färbung, andere Gerbsäuren geben dunkelgrüne Färbung.

Alle Gerbsäuren, sowohl die gewöhnliche wie die in manchen offizinellen Drogen enthaltenen anderen Arten, haben einen charakteristischen herben, zusammenziehenden Geschmack und sind ausgezeichnet durch die Eigenschaft, mit den gewebebildenden Substanzen feste, sehr kohärente, in Wasser unlösliche Verbindungen zu bilden. Eiweiſs, Leim, Schleim u. s. w. werden daher durch sie gefällt, Bindegewebe wird in Leder umgewandelt. Auch mit Stärke, den Salzen der Alkaloide und vieler schweren Metalle setzen sie sich zu schwer löslichen Tannaten um. Auf diesen Reaktionen beruht die Wirkung und Anwendung der Gerbsäure und der ihr nahestehenden Drogen, worüber das allgemeine bereits erörtert wurde, so dass nur mehr die besonderen Verhältnisse der Anwendung zu erledigen sind.

1. Anwendung als Adstringens.

a) Die besten Erfolge erzielt man *an wunden Hautstellen und entzündeten Eingängen der Schleimhautkanäle,* welche unmittelbarer Applikation zugänglich sind. Die Verordnungsformen müssen verschieden gewählt werden, je nach dem Orte. *Pulver,* mit einem indifferenten Stoffe zu gleichen Teilen verdünnt, dienen zum Aufstreuen auf Wunden und zum Einblasen in Nase und Kehlkopf, *Salben* 1:5 verwendet man bei Dekubitus, *Suppositorien und Bougies* für Anus, Vagina und Urethra.

Wässerige Lösungen 1—2:100 eignen sich zu Inhalationen und Injektionen, z. B. in die Harnröhre und den Mastdarm. Zu *Mund-* und *Zahnwässern* werden sie häufig ersetzt durch einen Aufguss von ***†Folia Salviae, Salbeiblättern** (von Salvia officinalis, Gerbsäure und ätherisches Öl enthaltend), oder durch ***†Tinctura Ratanhiae,** den dunkelroten, weingeistigen Auszug der an Gerbsäure reichen *†Rad. Ratanhiae (von Krameria triandra, Peru), welche man $^1/_2$—1 Theelöffel voll einem Glase Wasser zusetzt oder auch direkt zum Bepinseln gelockerten Zahnfleisches benutzt. In gleicher Weise kann auch ***†Tinctura Catechu** aus dem noch zu erwähnenden Catechu gebraucht werden.

Weingeistige Lösungen 1—2 : 10 oder der gleichwertige, bräunliche Auszug der Galläpfel, die *†**Tinctura Gallarum,** finden Verwendung bei Frostbeulen. *Lösungen in Glycerin* 1 : 5 sind geeignet als Pinselsaft bei Exkoriationen, solche in *Collodium,* Collodium stypticum, bei Blutungen.

b) Unsicherer ist der Erfolg *im Darmkanal als Stopfmittel bei Diarrhöen* und namentlich *bei Blutungen.* Der vorzeitigen Bindung an Eiweifsstoffe des Mageninhalts und der Resorption muss durch grofse Dosen, 0,1—0,5 mehrmals täglich, entgegengearbeitet werden, wobei indes bei längerem Gebrauche Magenkatarrhe nicht immer zu verhüten sind. Besser ist es, das Mittel in Formen nehmen zu lassen, aus welchen es erst spät in Freiheit gelangt — *Pillen* und *Glutoidkapseln* — oder gerbsäurehaltige Drogen und Extrakte zu verwenden, in denen die beigemischten Schleimstoffe die Auslaugung verzögern(Schmiedeberg). Hierzu eignet sich der unter dem Namen *†**Catechu,** das heifst Baumsaft, in dunkelbraunen Stücken in den Handel gebrachte trockene Auszug des Holzes der ostindischen Acacia Catechu, 0,5—1,0 in Pillen und Pastillen, oder das in gleichen Dosen und Formen verwendbare trockene †**Extractum Ratanhiae** oder die *†**Radix Ratanhiae** selbst. Ihre Stelle ersetzen oft zweckmäfsig **gerbsäurehaltige Nahrungs- und Genussmittel,** wie Heidel- und Preiselbeeren, Rotwein, welcher 3—4 g Gerbsäure im Liter, in einem Deciliter mithin die Arzneigabe enthalten kann, sowie das beliebte Volksmittel bei Diarrhöen der Kinder, der sog. Eichelkaffee, ein Aufguss gerösteter Eicheln, †Semen Quercus tostum, welche Gerbstoff, in Dextrin umgewandelte Stärke und fettes Öl enthalten.

Am vollkommensten wird die oben bezeichnete Absicht erreicht durch unlösliche Tanninverbindungen, welche dem Magensaft widerstehen, jedoch von den alkalischen Darmsäften unter Freiwerden des Tannins allmählich zerlegt werden (H. Meyer). Von Präparaten dieser Art wird gegenwärtig am meisten verwendet das **Tannalbin** (Gottlieb), dargestellt durch mehrstündiges Erhitzen von Tannin mit Eiweifs, 50 % Tannin enthaltend. Wirkt vorzüglich bei Diarrhöen verschiedenster Herkunft. 1,0—2,0 mehrmals täglich in Pulvern, bei Kindern 0,3—0,6 eventuell kombiniert mit Kalomel.

Die *Resorption* der Gerbsäure ist eine sehr vollständige, denn die Faeces enthalten meist weder die unveränderte Säure noch ihr Spaltungsprodukt, die Gallussäure. Die Resorption erfolgt als Albumintannat oder, wenn genügend Alkali vorhanden ist, auch als Alkalitannat. Eine adstringierende Wirkung ist von diesen Verbindungen

nicht zu erwarten. In die Niere scheint keine unveränderte Gerbsäure mehr zu gelangen, sondern nur geringe Mengen nicht mehr adstringierender Gallussäure.

Es können daher auch die Heilerfolge bei *Blasenkatarrhen* nach Darreichung von Abkochungen der ***†Folia Uvae ursi, Bärentraubenblätter**, von Arctostaphylos uva ursi, einer Ericacee unserer Gebirge, wohl nicht auf eine Adstringierung durch die Gerbsäure dieses Mittels zurückgeführt werden. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um diuretische und vielleicht auch antiseptische Wirkungen zweier weiteren Bestandteile dieses Mittels, des noch nicht näher untersuchten Urson und des auch in den Heidel- und Preiselbeeren enthaltenen Glykosids Arbutin. Durch letzteres wird auch die braunschwarze Färbung bedingt, welche alkalischer Harn nach dem Gebrauch dieser Folia annimmt, und welche in analoger Weise wie die Färbung des Karbolharns entsteht. Das Arbutin wird nämlich im Organismus zum Teil in Zucker und Hydrochinon gespalten, letzteres aber ist ein Dioxyphenol, welches dieselben Schicksale erfährt wie aufgenommenes Karbol.

2. Anwendung als Antidot.

Der Gebrauch der Gerbsäure und gerbsäurehaltigen Drogen bei *Alkaloid-, Metall- und Brechweinsteinvergiftungen* beruht auf der Fällung dieser Gifte als Tannate. Da diese Salze nicht ganz unlöslich sind, die Aufsaugung daher nur verzögert, nicht aber völlig aufgehoben wird, hat der Gabe alsbald die Entfernung durch Brech- und Abführmittel zu folgen, wobei zu erinnern ist, dass erstere, per os gegeben, selber durch Gerbsäure gefällt werden, daher nur das subkutan applizierbare Apomorphin angezeigt erscheint. Die Verordnung in *Pulver oder Lösung* ist hier zweckmäſsiger, damit das Mittel alsbald im Magen zur Wirkung gelange. Auch wird empfohlen, es mit Natriumbikarbonat zu kombinieren, um der lösenden Wirkung der Magensalzsäure zu begegnen. Im Notfall hilft man sich mit *gerbsäurehaltigen Stoffen des Haushalts*, starken Abkochungen von Thee oder von Baumrinden.

Selten gebrauchte gerbsäurehaltige Drogen sind:

***†Cortex Quercus**, Eichenrinde und **†Cortex Salicis**, Weidenrinde. Zu adstringierenden Bädern und bei Vergiftungen in Dekokten 10 : 100.

***Folia Juglandis**, Blätter des Nussbaumes, Juglans regia, früher als Thee gegen Skrophulose in Gebrauch.

†Lignum Haematoxyli, Blauholz, von Haematoxylon Campechianum, Westindien, manchmal noch als Dekokt 10 : 100 bei Durchfällen gebräuchlich.

Nicht mehr offizinell sind:

Rhizoma Tormentillae, Ruhrwurzel, Blutwurzel, von der einheimischen Potentilla Tormentilla, gleichwertig mit Radix Ratanhiae.

Kino, der eingedickte Saft aus der Rinde von Pterocarpus Marsupium, Papilionacee Malabars, ähnlich wie Catechu.

Resina Draconis, Drachenblut, Harz der Früchte ostindischer Palmen, zum Färben von Zahnpulver verwendbar.

Rezept-Beispiele:

℞
Acid. tannici 3,0
Mucil. Gummi arab. q. s.
ut. f. pil. No. 30.
DS. 2stündl. 1 Pille.

℞
Catechu 10,0
Sacchari 40,0
Mucil. Gummi arabici q. s.
ut. f. trochisci No. 50.
DS. 4—8 Stück täglich.

℞
Acid. tannici 5,0
Ol. Cacao 15,0
M. f. globuli No. 5.
DS. Vaginalkugeln.

℞
Decoct. Fol. Uvae ursi (20,0) 180,0
Sirup. Cort. Aurantii 20.0
MDS. 2stündl. 1 Esslöffel.

Siebentes Kapitel.

Cauteria, Ätzmittel. Säuren und Alkalien.

Ätzmittel im pharmakotherapeutischen Sprachgebrauche sind *chemische Agentien, welche Zerstörung des Gewebes an der Applikationsstelle bewirken.* Das zerstörte Gewebe bildet mit dem Ätzmittel eine Masse, welche man Ätzschorf nennt.

Diese Ätzung ist indes nur der Gipfelpunkt ein und derselben Art von Veränderung, welche in ihren leichteren Graden zu sensibler Reizung und Hyperämie und weiter zu Entzündung führt und mit Ätzung im therapeutischen Sinne, das ist Ätzung mit Substanzverlust, endigt (Schmiedeberg). Die therapeutische Anwendung der beiden ersten Grade von Ätzung wurde zum Teil bereits bei den Hautreizmitteln behandelt; es bleibt daher in dieser allgemeinen Einleitung nur der dritte Grad zu besprechen übrig.

Alle Stoffe mit starken chemischen Verwandtschaften zu den gewebebildenden Substanzen sind Ätzmittel, mithin alle *Halogene, Oxydationsmittel, Säuren, Alkalien und Salze der schweren Metalle.*

Vom praktischen Gesichtspunkte aus zerfallen sie in *zwei Gruppen*: in solche, welche die Eiweißkörper zur Fällung bringen, und in solche, welche sie auflösen. Im ersteren Falle ist der Ätz-

schorf fest und setzt dem Vordringen des Ätzmittels bald eine Grenze, die Ätzung ist daher scharf begrenzt und wenig ausgebreitet. Im zweiten Falle ist der Ätzschorf weich, zerfliefslich, und die Ätzung verbreitet sich weit und ohne scharfe Grenze über die Applikationsstelle in das Gewebe.

In der *nächsten Umgebung des Ätzschorfes,* wohin das Mittel nur mehr in geringer Konzentration gelangt, bilden sich *die beiden ersten Grade der Ätzung* aus und führen die reaktive Entzündung herbei, welche den Ätzschorf vom normalen Gewebe abgrenzt und die Wunde unter Narbenbildung schliefslich zur Heilung bringt.

Der frühere häufige Gebrauch der Ätzmittel ist meist durch das Messer verdrängt. Dasselbe arbeitet rascher, eleganter und hinterlässt nur eine lineare Narbe, welche im Gegensatz zu den strahligen, derben Narben nach Ätzmitteln weder entstellt, noch funktionell behindert.

Die *Anwendung* beschränkt sich daher heutzutage auf die *Eröffnung von Abscessen* und *Exstirpation kleiner Neubildungen* bei messerscheuen Personen, auf die *Injektion in Geschwülste und Cysten* und die *Zerstörung von Tiergiften und Bakterien* an Wunden.

Die Ätzung ist bei den meisten Mitteln mit starken *Schmerzen* verbunden. Man sucht sie durch vorausgehende Anwendung von Cocaïn oder Ätherzerstäubung zu mildern. Das Anästheticum dem Ätzmittel selbst zuzusetzen, ist hingegen meist nutzlos, weil die Anästhesierung später eintritt als die Ätzung.

An dieser Stelle sollen blofs die Wirkungen von Säuren und Alkalien, soweit sie durch die Eigenschaft als Säure oder Alkali bedingt sind, besprochen werden. Die sonstigen praktisch verwendeten Ätzmittel: Jod, Arsenik, Chlorzink, Silbernitrat, Sublimat und Karbolsäure, sind an anderen Orten aufzusuchen.

A. Säuren.

Die Wirkungen der Säuren beruhen hauptsächlich auf den beiden Eigenschaften: *die Alkalien zu neutralisieren und mit Eiweifs und ähnlichen Stoffen zu Acidalbuminen sich zu verbinden.*

Die Folgen dieser Reaktionen sind verschieden je nach der Örtlichkeit und der Konzentration der einwirkenden Stoffe. Sie finden vielfache therapeutische Anwendung.

I. Die Säuren als örtliche Reizmittel.

1. Als *Hautreizmittel.* Hierzu eignen sich besonders die flüchtigen Säuren, die Kohlensäure, Ameisensäure und Essigsäure, deren Anwendung bereits bei den Hautreizmitteln besprochen wurde.

2. Als *Genussmittel* ähnlich den Gewürzen, *um gröfsere Mengen kalten Wassers ertragbar zu machen,* wenn es gilt, den Durst zu löschen und ein Gefühl von Erfrischung und Kühlung zu erzeugen oder dem Körper grofse Wassermengen einzuverleiben (vergl. Diuretica), finden die Säuren vielfache Anwendung.

Was hierzu genommen wird, ob natürliche **Fruchtsäfte** oder künstlich aus Säuren oder aus sauren Salzen bereitete **Limonaden,** natürliche oder künstliche **Säuerlinge,** ist ziemlich gleichgültig und Geschmackssache. Nur bei längerem Gebrauche ist zu beachten, dass alle Säuren, mit Ausnahme der Kohlensäure, andauernd und im Übermafse aufgenommen Magen-Darmkatarrhe und hartnäckige Anämien erzeugen können, wie z. B. die Unsitte des Essiggenusses junger Mädchen zur Erzielung einer interessanten blassen Gesichtsfarbe darthut.

Eine natürliche Limonade wird aus dem Saft einer Citrone oder käuflichem Succus Citri, 25 Zucker, 500 Wasser angefertigt und enthält 2,0—2,5 Säure.

Zu künstlichen Limonaden eignen sich:

***†Acidum hydrochloricum dilutum, verdünnte Salzsäure,** verdünnte Chlorwasserstoffsäure, 12,5% HCl enthaltend, in Mixturen 1 : 100 Wasser.

***†Acidum phosphoricum, Phosphorsäure.** Das Präparat der Ph. G. enthält 25% H_3PO_4, jenes der Ph. A. 16,6%. Ersteres ist also in halb so grofsen Dosen wie die verdünnte Salzsäure 0,5 : 100, letzteres in gleichgrossen 1 : 100 zu verordnen.

***†Acidum sulfuricum dilutum, vendünnte Schwefelsäure,** ungefähr 16% H_2SO_4 enthaltend, gewöhnlich nur gebraucht in Form der ***Mixtura sulfurica acida, †Liquor acidus Halleri, Hallersches Sauer,** erhalten durch Eintragen von 1 konzentrierter Schwefelsäure in 3 Weingeist, wobei Ätherschwefelsäure $C_2H_5SO_2OH$ gebildet wird. 5—10 Tropfen in Zuckerwasser oder Schleim.

***†Acidum citricum, Zitronensäure,** prismatische, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Krystalle, zu Limonaden 0,25 : 100.

***†Acidum tartaricum, Weinsäure,** säulenförmige, in Wasser leicht lösliche Krystalle, zu Limonaden 0,5 : 100—200.

***Pulvis aerophorus, Brausepulver,** ist aus 10 Natriumbikarbonat, 9 Weinsäure und 19 Zucker zusammengesetzt. Es ist nicht zweckmäfsig, weil es leicht feucht wird und sich dann umsetzt, auch schmeckt es schlecht, indem das Alkali vorwiegt, und jedes Aroma fehlt. Empfehlenswert ist eine Mischung aus gleichen Teilen Natriumbikarbonat, Weinsäure und Elaeosaccharum Citri oder einem anderen Ölzucker. Man löst einen Thee-

löffel voll in einem Glase Wasser und trinkt während des Aufbrausens. Die Mischung ist gleichzeitig ein sehr zweckmäſsiges *Vehikel für viele Arzneimittel*, namentlich Morphin, Chinin, Eisen. Die Abgabe muss in Wachs- oder Paraffinpapier geschehen.

***Pulvis aerophorus anglicus*, englisches Brausepulver**, †**Pulvis aerophorus Brausepulvere**,nthält die beiden Reagentien getrennt. 2,0 Natriumbikarbonat in einer gefärbten (blauen) und 1,5 Weinsäure in einer weiſsen Papierkapsel. Man löst zuerst den Inhalt der farbigen Kapsel in einem Glase Zuckerwasser, schüttet dann den Inhalt der weiſsen hinzu und trinkt während des Aufbrausens.

***Potio Riveri*, Riverscher Trank.** 4 Teile Zitronensäure werden in 190 Wasser gelöst, 9 Teile Natriumkarbonat in kleinen Krystallen zugefügt und das Glas sofort verschlossen.

Rezept-Beispiele:

℞
Acidi hydrochlorici dil. 1,0
Infus. Rad. Althaeae 170,0
Sirup. Rubi Idaei 29,0
MDS. 2stündlich 1 Esslöffel.*

℞
Acidi phosphorici 10,0
Aquae 30,0
Sirup. Rubi Idaei 60,0
MDS. 1 Theelöffel voll in einem Glase Wasser mehrmals täglich zu nehmen.

℞
Acidi citrici 5,0
Mucilag. Gummi arabici 45,0
Sirup. simpl. 150,0
MDS. Die Hälfte mit 1 Lit. Wasser zu mischen als Getränk.

℞
Acidi tartarici 10,0
Elaeosacchari Citri 10,0
Sacchari 120,0
M. f. pulv. D. ad vitrum.
S. 1 Theelöffel voll mit Wasser zur angenehmen Säure zu verdünnen.
[Limonadenpulver.]

3. Als *Reizmittel für die Magenschleimhaut bei leichten Störungen der Magenfunktionen*, sog. Magenverstimmungen, welche von Übelkeiten, Erbrechen, Kopfschmerz und anderen nervösen Zufällen begleitet sind, findet namentlich die auch bei alkalischer Reaktion wirkende **Kohlensäure** häufig ein günstiges Anwendungsgebiet.

Zu einmaligem Gebrauche bedient man sich gewöhnlich der **Brausepulver**.

Zu längerem Gebrauche geeignet sind die künstlichen oder natürlichen Mineralwässer, welche Kohlensäure als Hauptbestandteil führen und **einfache Säuerlinge** heiſsen.

Eine besondere Rolle im Verdauungskanal spielt die Salzsäure, weil sie die natürliche, bei der Magenverdauung thätige Säure ist. Bei *Dyspepsien, welche auf Mangel an Salzsäure beruhen*, ist daher die Darreichung dieser Säure von entschiedenem Erfolge, nur muss sie in so groſsen Mengen geschehen, dass dadurch wenigstens einigermaſsen die natürliche Säurezufuhr ersetzt wird. 2,0 (40 Tropfen) von *†**Acidum hydrochloricum dilutum**, verdünnter

Salzsäure, welche 12,5 % HCl enthält, oder 1,0 (20 Tropfen) des doppelt so starken ***Acidum hydrochloricum**, †**Acid. hydrochl. concentratum** auf ein Glas Wasser (100 ccm) kommt dem Gehalt eines normalen Magensaftes an Säure (0,25 %) annähernd gleich. Von einer solchen Flüssigkeit lässt man in den ersten Stunden nach der Mahlzeit alle 1/4—1/2 Stunden ein halbes Glas, je nach Bedarf, trinken, am besten, um das Stumpfwerden der Zähne zu verhüten und diese überhaupt zu schonen, mittels eines gebogenen Glasrohres, wie es bei Eisenwässern üblich ist.

Eine weitere Aufgabe der Salzsäure im Magen ist: *Bakterien zu töten oder wenigstens in ihrer Entwicklung zu hemmen* und so Gärungsprozesse und vielleicht auch Infektionen pathogener Pilze zu unterdrücken. Das Wachstum von Milzbrand wird bei 0,05 % HCl gehemmt. Typhusbacillen werden bei 0,2 % getötet, Cholerabacillen noch bei geringeren Konzentrationen. Die meisten Mineralsäuren wirken ähnlich, während die organischen um 50—100 % zurückstehen.

4. Als *Reizmittel für die Darmschleimhaut* zur *Erregung von Peristaltik* bei Verstopfungen sind die in schwer resorbierbarer Form (Obst, Fruchtmuſse) aufgenommenen Pflanzensäuren besonders geeignet (Kapitel IX).

5. *Als Mittel zur Beförderung der Resorption.* Zumal von kohlensäurehaltigen Flüssigkeiten (Mineralwässer, Champagner) hat man beobachtet, dass sie sehr rasch zur Wirkung und Ausscheidung gelangen.

Ob dies lediglich auf einer durch die Kohlensäure bewirkten Hyperämie der Magen- und Darmschleimhaut beruht, oder ob auch reflektorische Erregungen der Cirkulationsorgane dabei im Spiele sind, ist unentschieden. Nach den Erfahrungen der an Kohlensäure reichen Brunnen ordinierenden Ärzte *befördern alle an Kohlensäure reichen Wässer durch reflektorisch von der Magen-Darmschleimhaut aus bewirkte Erhöhung des Blutdrucks das Auftreten von Congestionen und Blutungen* (Haemoptoe, profuse Menstruation), demzufolge sie unter solchen Umständen für *contraindiciert* erachtet werden.

II. Die Säuren als Ätzmittel.

Die konzentrierten Säuren bewirken *Ätzung mit Substanzverlust.*

Unter den Eiweiſs-fällenden Mineralsäuren eignen sich als Ätzmittel:

***Acidum nitricum fumans**, †**Acidum nitrico-nitrosum**, **rauchende Salpetersäure**, eine rote, erstickende Dämpfe (Stickstoffperoxyd) ausstoſsende Flüssigkeit. Die Salpetersäure fällt das Eiweiſs schon bei sehr geringer Konzentration und löst es erst bei groſser wieder auf. Aus diesem Grunde findet die gewöhnliche reine Säure auch Anwendung als Eiweiſsreagens und histologisches Härtungsmittel. Das Eiweiſs wird gleichzeitig unter Gelbfärbung zu Xanthoproteïnsäure

nitriert. Durch beides wird die Bildung eines festen Ätzschorfes bedingt, darum ist die Ätzung scharf begrenzt, aber nicht tief. Sie wird durch Betupfen mit einem in die Säure getauchten Glasstabe oder Glaspinsel vollzogen. Die Schmerzen sind meistens sehr grofs.

Von der gewöhnlichen Salpetersäure führt Ph. G. *Acidum nitricum crudum (60% Salpetersäure) und *Acidum nitricum, 25% Salpetersäure enthaltend; Ph. A. †Acidum nitricum concentratum (47% Säure) und †Acidum nitricum dilutum (21% Säure). Sie dienen nur als Reagentien.

***†Acidum chromicum, Chromsäure,** purpurrote, zerfliefsliche Prismen. Die Säure geht mit Eiweifs und Leim eigenartige, schwerlösliche Verbindungen ein und wird darum als Härtungsmittel gebraucht. Als Ätzmittel — in Substanz, an Silberdraht angeschmolzen oder in konzentrierter Lösung — wird sie neuerdings vielfach zur Beseitigung von Wucherungen und Neubildungen in der Nasenhöhle und im Kehlkopf gebraucht, wo die reizende Dämpfe entwickelnde Salpetersäure nicht angewendet werden kann. Anwendung auf ausgedehnte Flächen ist zu vermeiden, da das Mittel, falls es nicht zu Chromoxyd reduziert, sondern an Alkali gebunden resorbiert wird, schon in kleinen Mengen Nieren- und Darmentzündung erzeugen kann.

Acidum sulfurosum, schwefelige Säure, deren Anhydrid SO_2 beim Verbrennen von Schwefel sich bildet, ist ein starkes *Ätzmittel, Desinficiens und Bleichmittel* vermöge seiner sauren und reducierenden Eigenschaft.

Nach der Resorption und Neutralisation zu schwefelig-saurem Alkali wirkt es lähmend auf Respiration und Cirkulation, erfährt jedoch rasch Oxydation zu schwefelsaurem Salz.

Unter den das Eiweifs nicht fällenden organischen Säuren sind zu nennen:

***Acidum aceticum** und ***Acidum trichloraceticum,** Essigsäure und Trichloressigsäure $CCl_3 . COOH$, erstere flüssig, letztere fest, sind ausgezeichnet durch das Vermögen, auch die härteste Epidermis zu erweichen und zu lösen. Man benützt deshalb die mit Pinsel aufgetragene konzentrierte wässerige Lösung der letzteren, um *epitheliale Wucherungen und Neubildungen* (Hühneraugen, Kondylome, Muttermäler) nahezu schmerzlos zu entfernen. Die gequollene Masse trocknet bald zu einer braunen Kruste ein, welche nach einigen Tagen abfällt, worauf das Verfahren, wenn nötig, wiederholt wird. Neuerdings wird Trichloressigsäure mit Erfolg auch bei der *Behandlung chronischer Mittelohreiterungen und alter*

Trommelfellperforationen verwendet. Aufserdem dient Essig bisweilen als Stypticum in der Volksmedizin, da Säuren die Gerinnung des Blutes befördern.

*†**Acidum lacticum, Milchsäure**, eine sirupöse Flüssigkeit, wird, mit dem gleichen bis dreifachen Volum Wasser verdünnt, *zur Ätzung von tuberkulösen Geschwüren, Lupus, fungösen Granulationen* empfohlen. Die Schmerzen sind erheblich und anhaltend.

III. Die Säuren als Neutralisationsmittel.

Die Neutralisation gröfserer Mengen von aufgenommenen Säuren vollzieht sich schon im Verdauungskanale, wenn derselbe abnorme Mengen von Alkali enthält. Wir benützen daher Säuren, z. B. die in jedem Haus in Gestalt von Essig vorrätige 4—6 prozentige Essigsäure, als *Antidot bei Vergiftungen mit Alkalien.*

Unter anderen Umständen wird die Neutralisation erst vollständig im Momente der Resorption durch die Alkalien des Blutes, vorzugsweise durch das Natriumkarbonat desselben. Das weitere Schicksal der nun im Blute als Salz cirkulierenden Säuren hängt von der Natur derselben ab. Die Salze der meisten organischen Säuren werden alsbald nahezu vollständig zu Natriumkarbonat verbrannt. Der ursprüngliche Gehalt des Blutes an Alkalikarbonat wird dadurch alsbald wieder hergestellt. Die Salze der anorganischen Säuren, ferner der aromatischen Säuren und substituierten Fettsäuren hingegen können nicht in dieser Weise umgewandelt werden und müssen als Salze den Organismus durch den Harn verlassen. Dem dadurch bedingten Verlust des Blutes an Alkali arbeitet der Organismus zunächst dadurch entgegen, dass er die Salze in möglichst saurer Form (als saure Salze) entlässt. Die beim Herbivoren normal, bei Omni- und Carnivoren nur unter gewissen Verhältnissen (z. B. reichliche Aufnahme von kohlensauren und pflanzensauren Alkalien, alkalische Harngärung) bestehende alkalische Reaktion des Harns wird dadurch in eine saure umgewandelt. Man benützt daher auch therapeutisch die *anorganischen Säuren als Mittel, die Alkalescenz des Harns zu beseitigen.*

Durch die eben besprochene Mafsregel vermag der Organismus die Ausfuhr von Alkalien wohl zu verringern, aber nicht aufzuheben. Fortgesetzte Darreichung von Mineralsäuren hat daher bei Herbivoren (Kaninchen) einen so starken *Verlust des Blutes an Alkali* zur Folge, dass die Reaktion dieser Flüssigkeit nahezu neutral wird, und das Tier an Lähmung des Gefäfs- und Respirationszentrums zu Grunde geht, wenn ihm nicht rechtzeitig neue Alkalien durch eine Injektion von Natriumbikarbonatlösung zugeführt werden.

Beim Hunde hingegen hat eine derartige folgenschwere Ausfuhr der Blutalkalien nicht statt, weil derselben sofort durch eine weitere Mafsregel, nämlich

durch Einschränkung der Harnstoffbildung und Benutzung des dadurch verfügbar gewordenen Ammoniaks zur Neutralisation der in das Blut eintretenden Säuren begegnet wird.

Der Mensch nimmt eine Mittelstellung ein, infolgedessen *Säurevergiftungen aus äufseren und inneren Ursachen* auch in dieser Hinsicht Bedeutung gewinnen.

B. Alkalien.

Unter dieser Bezeichnung sollen die alkalisch reagierenden Verbindungen der Alkali- und Erdmetalle: die **Oxyde, Hydroxyde, Karbonate, Seifen** und **Sulfide** besprochen werden, der zum Teil ebenfalls hierhergehörige Borax findet bei den Antiseptica Erwähnung. Alle diese Mittel haben in verschiedenem Grade die Eigenschaft, *Eiweifsstoffe und andere gewebebildende Substanzen durch Auflösung und Spaltung zu verändern* und *Säuren zu neutralisieren.* Ihre Wirkungen sind darnach zu beurteilen.

1. Freie Alkalien.

***Liquor Ammonii caustici, †Ammonia, Ammoniak, Salmiakgeist,** eine 10 proz. Lösung des flüchtigen Ammoniaks in Wasser, ist ein gutes *Neutralisationsmittel bei Stichen von Bienen, Mücken, Skorpionen* und anderen giftigen Tieren. Aufserdem dient er in bereits besprochener Weise als *Hautreizmittel* und als volkstümliches *Reiz- und Riechmittel bei Ohnmachten* und Schwächezuständen. Letzteren Zweck erfüllt auch das ebenfalls flüchtige Ammonium carbonicum, bekannt unter dem Namen Hirschhornsalz, weil es beim Verbrennen von Horn und anderen stickstoffhaltigen tierischen Stoffen sich bildet. Verbrennen von Federn ist daher auch ein beliebtes Ersatzmittel, wenn das reine Produkt nicht zur Hand ist. Einige Vorsicht bei dieser Anwendung von flüchtigen Ammoniakalien ist am Platze; es ist selbst ein Fall von akuter Entzündung der Luftwege mit tödlichem Ausgange bekannt geworden.

***Kali causticum fusum, †Kalium hydroxydatum,** das in Stängelchen gegossene Ätzkali, wirkt besonders energisch wasserentziehend, auflösend und spaltend auf die Gewebe, selbst auf die sonst so widerstandskräftige Epidermis. Der weiche breiige Ätzschorf setzt dem Vordringen des Mittels kein Hindernis entgegen. Die Ätzung breitet sich daher erheblich (doppelt bis mehrfach) über die unmittelbare Applikationsstelle nach Breite und Tiefe aus, und das Mittel ist darum sehr geeignet *zur umfassenden Ätzung vergifteter Wunden nach Bissen von Schlangen und wutkranken Hunden.*

Eine begrenztere Wirkung erhält man durch Zumischung des folgenden Mittels:

***Calcaria usta, †Calcium oxydatum, Ätzkalk, gebrannter Kalk,** die Sauerstoffverbindung, welche sich bekanntlich beim Glühen von kohlensaurem Kalk bildet und bei Gegenwart von Wasser unter starker Erwärmung in Calciumhydroxyd umwandelt. Billiges Desinfektionsmittel für Massengräber, Latrinen u. s. w. Gleiche Teile, zu Pulver gerieben und mit wenig Alkohol zu einem Teige angerührt, geben die früher zum Eröffnen von Abscessen viel gebrauchte Wiener Ätzpaste (Pasta caustica viennensis), 2 Teile Ätzkali und 1 Teil Ätzkalk geschmolzen, in Stängelchen gegossen und mit Bleifolie umhüllt, die Filhos'schen Ätzstifte.

***Aqua Calcariae, †Aqua Calcis, Kalkwasser,** ist die gesättigte Auflösung von Calciumhydroxyd in Wasser (1 : 800), eine alkalische, durch Kohlensäureanziehung sich trübende Flüssigkeit. Sie wirkt als Alkali lösend auf das Mucin, und gleichzeitig auch adstringierend, letzteres vermutlich vermöge ihrer Eigenschaft, mit der Kohlensäure und anderen an der Oberfläche von Geweben befindlichen Stoffen (einzelne Eiweifsarten, Seifen) Niederschläge zu geben, welche die Poren verstopfen und einen schützenden Überzug bilden. Das Kalkwasser ist das einzige Adstringens, welches Schleim löst, während alle anderen denselben fällen. Vermöge der Vereinigung beider Eigenschaften nimmt es daher eine ganz eigenartige Stellung ein, welche für seine therapeutische Verwendung nicht ohne Belang ist (Harnack).

Äusserlich wird es mit Erfolg angewendet als *sekretionbeschränkendes, austrocknendes Mittel bei Exkoriationen, insbesondere nach Verbrennungen* in Form von Pasten und Linimenten. Auch auf krupöse und diphtheritische Beläge ist es nicht ganz einflusslos, indem damit ausgeführte Gurgelungen, Inhalationen und Pinselungen die Abstofsung dieser Massen durch Lösung der mucinhaltigen Kittsubstanz zu erleichtern vermögen.

Innerlich kommt es zur Verwendung als *säuretilgendes und stopfendes Mittel bei Darmkatarrhen* zu 50,0 (25,0 bei Kindern) in Fleischbrühe oder Milch mehrmals täglich bis zu 1 Liter im Tage

***Magnesia usta, †Magnesium oxydatum, gebrannte Magnesia,** ein weifses, sehr lockeres Pulver, ist ihrer chemischen Znsammensetzung nach dem Calciumoxyd analog, wirkt jedoch nicht ätzend, weil sie in Wasser nur sehr wenig löslich ist. In Säuren dagegen löst sie sich sehr leicht auf. Sie ist darum das beste *Neutralisationsmittel für grössere Mengen von Säuren, insbesondere bei Säurevergiftungen,*

besser als die in Wasser unlöslichen, daher ebenfalls nicht ätzenden Carbonate des Calciums und Magnesiums, deren freiwerdende Kohlensäure durch starke Aufblähung des Magens die Herz- und Lungenthätigkeit mechanisch behindert oder bei bereits vorhandener tiefer Anätzung eine Ruptur dieses Organs begünstigen kann. Die neutralisierte Magnesia wirkt *abführend*, wie alle Magnesiasalze. Lange fortgesetzter Gebrauch kann zu *Bildung von Darmconcrementen* führen.

Kleine Mengen werden als *Pulver* 0,1—0,5 mehrmals täglich verordnet, gröfsere Mengen als *Schüttelmixtur* mit Wasser 10,0 : 200,0. Weniger Wasser zu nehmen ist nicht empfehlenswert, weil die Mischung dann nach einiger Zeit zu einer Gallerte von Magnesiahydrat erstarrt.

Magnesia usta kann auch als *Antidot bei einer Anzahl anderer Vergiftungen* gebraucht werden. Aus Quecksilber-, Kupfer-, Zinnsalzen werden die weniger schädlichen Oxyde abgeschieden; Chlor, Brom, Jod zu Salzen gebunden; endlich Arsenik in schwer lösliches arseniksaures Magnesium umgewandelt.

In Ph. A. wird ein Gemenge von 75,0 Magnesium oxydatum und 500,0 warmem Wasser, im Bedarfsfalle in einer Flasche durch Schütteln verteilt, als †**Antidotum Arsenici albi** abgegeben. Von teilweise analoger Wirkung ist die bei den Eisenverbindungen zu erwähnende frisch hergestellte Mischung von Eisenoxydhydrat, Magnesiumoxyd und Magnesiumsulfat.

2. Kohlensaure Alkalien.

***Natrium bicarbonicum, †Natrium hydrocarbonicum, saures kohlensaures Natrium,** CO(OH)ONa, in 13 Wasser löslich, findet unter den Alkalien die vielseitigste Verwendung, weil es vermöge seiner geringen Alkalescenz (noch viel schwächer als jene des Natrium carbonicum, Soda) am wenigsten leicht ätzt und als Natronsalz keine giftigen Eigenschaften besitzt.

Auf der Haut als Bad wirkt das Natriumbikarbonat *erweichend auf die Epidermis und lösend auf eingetrocknete Absonderungsprodukte*, seine Gegenwart erhöht die dem warmen Wasser eigene weiche Beschaffenheit. Neben dieser erweichenden Wirkung tritt die reizende sehr zurück, vorausgesetzt, dafs der Gehalt an anderen Bestandteilen (Kohlensäure, Kochsalz) nicht grofs genug ist, um die bereits bei den Hautreizmitteln besprochenen Vorgänge einzuleiten.

Im Verdauungskanal *neutralisiert Natriumbikarbonat die Säure und löst das in Säuren unlösliche Mucin.* Die *Magensaft- und Bauchspeichelsekretion wird gehemmt, die Peristaltik angeregt. Chronische Magen- und Darmkatarrhe* werden durch alkalische

oder alkalisch-salinische Wässer häufig gebessert oder geheilt. Die kalten Quellen eignen sich nur für die leichteren Formen, die warmen auch für die schweren. Störungen, welche der bei Dyspepsien und Darmkatarrhen vorhandene dicke Schleimbelag verursacht, werden ebenfalls beseitigt.

Nach der Resorption ist eine nennenswerte Erhöhung der Alkalescenz der Organe nicht nachzuweisen. Dementsprechend findet auch keine Erhöhung des Stoffwechsels im ganzen statt, wohl aber scheint eine gröfsere Zersetzungsenergie in der Weise einzutreten, dass manche Stoffwechselprodukte in höher oxydierter Form zur Ausscheidung gelangen. Dies wird zur Erklärung der erfolgreichen empirischen *Anwendung alkalischer Wässer* bei *Stoffwechselanomalien, Gicht, harnsaure Diathese, Diabetes, Fettsucht* herangezogen.

Die ***Alkalescenz der Absonderungen*** *hingegen nimmt zu, am deutlichsten im Harn*, der alsbald an Menge vermehrt wird und neutrale oder alkalische Reaktion annimmt. Man giebt daher Natriumbikarbonat in Form von Mineralwässern bei *Nieren- und Blasenleiden,* um den Harn zu verdünnen und die zu starke saure (reizende) Reaktion des Harns abzustumpfen. Auch versucht man, damit der *Abscheidung von Harnsäure zuvorzukommen* und bereits gebildete *Konkremente wieder aufzulösen* oder wenigstens durch Lösung des schleimigen Bindemittels zum Zerfall zu bringen, wobei zu beachten, dass bei zu starkem und andauerndem Alkalischhalten des Harns die ungelöst gebliebenen Konkremente auch zu Krystallisationspunkten für eine Auflagerung von erdigen Schichten werden können.

Auf die erhöhte Alkalescenz der Sekretionen und die dadurch bedingte Lösung und Lockerung zäher Schleimmassen ist auch ein Teil der mit alkalischen Wässern bei chronischer *Bronchitis* und *Cholelithiasis* gemachten Erfolge zurückzuführen. Die gleichzeitige Anwesenheit von Kochsalz (alkalisch-muriatische und salinische Wässer) scheint insbesondere auch die Ernährung, resp. Rückbildung der erkrankten Gewebe zur Norm zu fördern.

Die ***Verordnung*** des Natrium bicarbonicum erfolgt in *Pulvern* oder *Pastillen* zu 0,5—1,5 mehrmals täglich. Die †**Pastilli e Natrio hydrocarbonico, Sodazeltchen,** enthalten 0,1 auf 2,0 Zucker. Auch von den Salzen aller bekannteren alkalischen Quellen, z. B. von Bilin, Vichy, sind solche im Handel.

In Fällen, wo grofse Mengen von Alkali erst nach der Resorption zur Wirkung gelangen sollen, sind häufig pflanzensaure Salze,

besonders zitronensaures Natron vorzuziehen, weil diese neutral reagierenden, erst in der Blutbahn zu Karbonat verbrennenden Salze vom Verdauungskanal selbst in Tagesdosen von 20—40 g ohne bemerkenswerte Störung ertragen werden (Stadelmann).

Zu längerem Gebrauche, zu Trinkkuren und Bädern eignen sich die alkalischen, alkalisch-muriatischen und alkalisch-salinischen Mineralwässer.

Die **alkalischen Wässer** enthalten 1,0—5,0 Natriumbikarbonat im Liter nebst viel freier Kohlensäure, sie werden darum auch alkalische Säuerlinge genannt, zum Unterschied von den einfachen Säuerlingen, welche im wesentlichen nur Kohlensäure absorbiert enthalten.

Die bekanntesten sind:

Bilin in Böhmen, Fachingen im Lahnthal, Giefshübl bei Karlsbad, Neuenahr in Rheinpreufsen (warm), Salzbrunn und Ober-Salzbrunn in Schlesien, Vichy in Frankreich (warm). Letzteres enthält auch ungefähr 0,5 ‰ Kalk- und Magnesiabikarbonat und kann daher auch die Indikationen der Kalkwässer erfüllen.

Die **alkalisch-muriatischen Wässer** enthalten 1,0—5,0 Natriumbikarbonat und ebensoviel Kochsalz im Liter nebst freier Kohlensäure, sie werden daher häufig auch als alkalisch-muriatische Säuerlinge bezeichnet. Von ihnen seien genannt:

Ems im Lahnthal (warm), Gleichenberg in Steiermark, Luhatschowitz in Mähren, Selters (nur versandt).

Die alkalisch-muriatischen Quellen werden als Expectorantia in Form von Trinkkuren bei Bronchialkatarrhen, beginnenden Phthisen vielfach benützt. Emser Kränchen oder Selters mit heifser Milch vermischt ist ein bekanntes Hausmittel. Warmes Wasser ist an sich schon ein Expectorans, weil sich die Wärme von der Speiseröhre auf Luftröhre und Lungen fortpflanzt. Aufserdem liefert es das Material zur Sekretbildung. An vielen Kurorten sind auch Kabinette zur Inhalation der zerstäubten Wässer eingerichtet. Die Wirkung ist einer „Waschung der Luftwege" durch indifferente (isotonische) alkalische physiologische Kochsalzlösung (Ringersche Lösung) nahekommend. Die Schleimhäute werden von den ihnen anhaftenden Sekreten gereinigt, ohne dass das Epithel geschädigt wird.

Eine dritte Art von alkalischen Quellen, die **alkalisch-salinischen Wässer**, welche, soweit sie genügende Mengen von Kochsalz und kohlensaurem Natron enthalten, auch die Indikationen der vorhin genannten Mineralwässer erfüllen, werden wegen des sie besonders charakterisierenden Glaubersalzgehaltes bei den salinischen Abführmitteln besprochen werden.

***†Kalium carbonicum, kohlensaures Kalium** dient manchmal in ½—2prozentigen Lösungen äufserlich als *Waschwasser* bei verschiedenen Hautkrankheiten.

***Kalium bicarbonicum, saures kohlensaures Kalium** wird innerlich zu 0,1—0,5 mehrmals täglich als *Diureticum* gegeben, doch zieht man ihm mit Recht die neutral reagierenden, erst im Blute verbren-

nenden pflanzensauren Kaliumsalze (Acetat, Tartrat) vor. Dieselben werden bei den Diuretica behandelt werden.

Wirkungen der Kalisalze im allgemeinen.

Örtlich wirken die Kaliumsalze *weit stärker* als die Natriumsalze. Die Toxikologie giebt dafür viele Belege: Kaliumkarbonat (Pottasche) erzeugt viel häufiger Verätzungen der Speiseröhre und des Magens wie das Natriumkarbonat (Soda). Die neutralen Kaliumsalze, z. B. Kaliumnitrat (Salpeter) und Kaliumsulfat, rufen in Mengen von 10—15 g schwere, selbst tödtliche Magen-Darmentzündungen hervor, während entsprechende Mengen der Natronsalze es nur zu leichteren Reizerscheinungen oder zu einer abführenden Wirkung bringen.

Resorptiv sind die Natriumsalze so gut wie ungiftig, die Kaliumsalze hingegen bewirken *Lähmung des Herzens* (motorische Ganglien), des *zentralen Nervensystems* und der *quergestreiften Muskeln.* Ob diesen Wirkungen erregende vorausgehen, wie vielfach angenommen wird, und woraufhin die Kaliumsalze auch als Genussmittel angesprochen werden, ist zweifelhaft.

Auf den Grad der Wirkung von gröfstem Einflusse ist der Aufnahmsort. Bei intravenöser Applikation genügen schon einige Zentigramme auf das Kilogramm Körpergewicht, um tödliche Vergiftung hervorzurufen, bei innerlicher Darreichung hingegen sind viel gröfsere Gaben nötig, so dafs bei dieser Art von Aufnahme die Kaliumsalze meistens mehr durch die örtlichen Veränderungen als durch die resorptiven Wirkungen gefährlich werden. Der Grund dieser auffälligen Differenz liegt in der *raschen Ausscheidung der Kaliumsalze* durch die Nieren, welche eine Anhäufung bis zu toxischer Wirkung nur dann leicht zulässt, wenn das Salz auf einmal in das Blut gelangt.

*†**Ammonium carbonicum, kohlensaures Ammonium,** dient äufserlich in bereits erwähnter Weise als *Riechsalz,* innerlich zu 0,2—0,4 mehrmals täglich als *Expectorans,* doch werden ihm mit Recht der neutral reagierende, nicht ätzende Salmiak oder die pflanzensauren Salze (Ammonium aceticum) vorgezogen.

Alle Ammoniumsalze *reizen örtlich* ähnlich wie die Kaliumsalze und sind auch resorptiv ebenso giftig, jedoch in anderer Weise. Sie *erregen* zunächst *das zentrale Nervensystem,* insbesondere die Zentren des Nackenmarkes, so dafs es zur *Verstärkung der Atmung, Erhöhung des Blutdrucks und zu allgemeinen Krämpfen* kommt.

Diese Wirkungen zeigen sich wie bei den Kaliumsalzen nur bei direkter Injektion in das Blut. Bei subcutaner Injektion sind sie nur schwach, bei innerlicher Darreichung gar nicht mehr zu erhalten, weil das Ammoniak unter Hinzutritt der Kohlensäure sehr rasch in Harnstoff umgewandelt wird, Entgiftung und Resorption daher soweit Schritt hält, dafs eine Anhäufung zu wirksamer Dosis nicht statthat.

*†**Lithium carbonicum, kohlensaures Lithium,** in 150 Wasser lösliches, alkalisches Salz, dient zu 0,05—0,2 mehrmals täglich bis 1,0 pro die *in Pulvern, Pastillen* oder besser *in kohlensaurem Wasser* (Lithionsäuerling 1:1000) gelöst, als *Lösungsmittel harnsaurer Konkremente bei Gicht, Nephrolithiasis,* weil Lithium ein verhältnismäfsig leicht lösliches Urat bildet. Es braucht 368 Teile Wasser

zur Lösung. Schon bei dieser Ordination und noch mehr beim Gebrauche natürlicher alkalischer Säuerlinge, welche nur kleine Mengen von Lithiumkarbonat enthalten, — Salzschlirf (Bonifaciusquelle 0,21‰) bei Fulda und Elster (Königsquelle 0,18‰) in Sachsen sind die stärksten — ist es sehr fraglich, ob wirklich diese Eigenschaft des Lithiums und nicht vielmehr dessen Eigenschaft als Alkali im allgemeinen und als Diureticum neben der Wasserwirkung das ausschlaggebende Moment darstellen. Bezüglich der örtlichen und resorptiven Wirkung gleichen die Lithiumsalze den Kaliumsalzen.

***Lithium salicylicum, Lithiumsalicylat.** Weifses, krystallinisches, in Wasser leicht lösliches Pulver von süfslichem Geschmack. Wird vom Magen besser vertragen als kohlensaures Lithium, und kann daher auch in gröfseren Gaben, 0,5—1,0 einige Male täglich, verordnet werden.

Über neuere Mittel mit Harnsäure lösenden Eigenschaften siehe Anhang.

3. Kohlensaure Erden.

***Calcium carbonicum praecipitatum, †Calcium carbonicum purum kohlensaurer Kalk,** wird durch Fällen von Calciumnitrat mit Kohlensäure erhalten als feines, mikrokrystallinisches Pulver, das durch Säuren zu entsprechenden Salzen, durch Kohlensäure zu saurem kohlensauren Kalk gelöst wird und daher *säuretilgend* wirkt.

Ein kleinerer Teil wird resorbiert und zum Teil als Phosphat durch den Darm wieder entlassen. Der Gehalt des Harns an saurem phosphorsauren Natron erfährt hierdurch eine Abnahme, die saure Reaktion aber bleibt trotzdem selbst bei reichlicher Aufnahme erhalten. Aus diesem Verhalten erklärt sich die von den meisten Praktikern anerkannte günstigere *Wirkung der erdigen Wässer bei Steinkranken* gegenüber den alkalischen.

†Pulvis dentifricius albus, weifses Zahnpulver, besteht aus 40 Calcium carbonicum praecipitatum, 5 Magnesium carbonicum, 5 Rad. Iridis und 4 Tropfen Oleum Menthae piperitae.

†Calcium carbonicum nativum, Creta alba, natürlicher kohlensaurer Kalk, Kreide, ist ein amorphes, etwas Thonerde und Kieselsäure enthaltendes Pulver, das äufserlich zu *Pasten* und *Streupulvern* verwendet wird. Andere Arten des natürlichen Kalkkarbonats, z. B. Marmor, Kalkspat sind krystallinisch.

Kalkwässer und Gipswässer nennt man die an Calcium- und Magnesiumbikarbonat oder Calciumsulfat reichen und als „hart" bezeichneten Wässer; sind sie aufserdem reich an freier Kohlensäure, so nennt man sie wohl auch erdige Säuerlinge.

Die wichtigsten sind: Wildungen (Fürstentum Waldeck) ca. 2‰ Erdkarbonat, sehr besucht bei Lithurie, Nieren- und Blasenkatarrhen. Leuk (Kanton

Wallis), 1,5 ‰ Kalksulfat, hochgelegene Therme, analog den Wildwässern gebraucht bei Gicht, Rheumatismus, Hautausschlägen. Lippspringe (Westfalen) 0,6‰ Karbonat, 0,8‰ Sulfat, viel besucht bei phthisischen Zuständen, auf welche der Kalkgehalt des Wassers indes wohl ohne Einfluss ist.

***†Magnesium carbonicum, kohlensaure Magnesia,** in Säuren, auch in Kohlensäure lösliches, lockeres Pulver, wirkt in doppelt so grofsen Dosen *säuretilgend und abführend wie Magnesia usta.*

***†Calcium phosphoricum, Calciumphosphat, phophorsaurer Kalk,** ein weifses, krystallinisches, in Säuren, auch in Kohlensäure etwas lösliches Pulver, wurde früher bei verschiedenen konstitutionellen Leiden (Phthise, Skrophulose, Chlorose) und insbesondere bei Knochenkrankheiten (Rhachitis) viel gegeben. Er bindet jedoch bei der Neutralisation resp. Lösung viel Magensalzsäure. Von wasserlöslichen Kalksalzen z. B. saurem phosphorsaurem und glycerinphosphorsaurem Calcium würde eher ein Erfolg zu erwarten sein. Auch bleibt zu beachten, dass die gewöhnliche, zweckmäfsig zusammengesetzte Nahrung wohl in den meisten Fällen von diesen Nahrungsstoffen reichlich genug enthält, dafs auf künstliche Nachhilfe nicht zurückgegriffen zu werden braucht.

***†Talkum, Talk,** kieselsaure Magnesia, ist ein weifses, krystallinisches, fettig anzufühlendes, in Wasser unlösliches Pulver. Es wird als *Constituens für Streupulver* verwendet und auch als *Antidiarrhoïcum* (mechanisches Adstringens) 200 g in Milch verteilt empfohlen.

Barytsalze sind stark giftig. Sie wirken erregend auf die Krampfzentren des Kopfmarkes (wie Pikrotoxin), auf die Muskulatur der Gefäfse und des Darmes. Zufolge letzterer Wirkung wird von den Tierärzten *Baryum chloratum in wässriger Lösung subcutan bei der Kolik der Pferde an Stelle von Physostigmin neuerdings verwendet.

4. Seifen.

***Sapo medicatus, †Sapo medicinalis, medizinische Seife,** ist eine durch Einwirkung von Natronlauge auf Schweinefett oder Olivenöl hergestellte Natronseife.

Äusserlich dient die Seife als bekanntes *Hautreinigungsmittel* vermöge ihrer Eigenschaft, die Epidermis zu erweichen, das Fett zu emulgieren und auf dem gebildeten Schaume den Schmutz abzuführen. Auch ist sie geeignet als *Träger von Arzneimitteln,* weil sie in den beiden die Hornschicht durchtränkenden Stoffen, dem Wasser und dem Hautfett, gleich gut sich löst.

Bei beiden Verwendungen muss eine stärkere chemische Alteration des Horngewebes, eine Lösung desselben oder auch eine Entziehung des Fettes vermieden werden. Diese Anforderung erfüllt die offizinelle Seife nicht, sondern nur Seifen, denen durch besonderes Verfahren (Zentrifugieren) das freie Alkali entzogen wurde, oder welche noch dazu einen Überschuss von Fett oder Lanolin erhalten haben. Beide Sorten kommen als „zentrifugierte Neutral-

seifen" und „überfettete Seifen" für sich oder mit Zusatz verschiedener Arzneimittel in den Handel.

Innerlich wird Seife als *Pillenconstituens, Neutralisationsmittel* bei Säurevergiftungen (gewöhnliche Hausseife feingeschabt oder als Seifenwasser) und als *Seifenklystier* und *Stuhlzäpfchen* zur Anregung der Dickdarmperistaltik gebraucht.

***†Sapo kalinus, Kaliseife,** durch Verseifen von Fetten mit Kalilauge hergestellt, erhärtet nicht nach dem Erkalten wie die Natronseife, sondern bildet eine weiche, schlüpfrige Masse, welche noch freies Alkali enthält und darum, sowie in ihrer Eigenschaft als Kalisalz, die *Epidermis viel stärker angreift und reizt.* Die Seife selbst wird in der Dermatologie als *kräftiges Reinigungs- und Erweichungsmittel der Hornschicht,* insbesondere zur Vorbereitung der Behandlung mit anderen Mitteln gebraucht. Die weingeistige Lösung, ***Spiritus saponatus,** Seifengeist, **†Spiritus Saponis kalini,** Kaliseifengeist, dient als *Hautreizmittel* zu Einreibungen und ist auch ein bewährtes *Desinficiens* für Instrumente, Haut und Hände. †Spiritus saponatus der Ph. A. ist eine weingeistige Lösung von Natronseife.

5. Schwefel, Schwefelwasserstoff und Schwefelalkalien.

Diese drei Mittel *gehören insofern zusammen, als auch der Schwefelwasserstoff und der Schwefel mit den Alkalien des Organismus wenigstens teilweise sich zu Schwefelalkalien* (Sulfhydraten und Sulfiden) *verbinden* und dadurch wirksam werden.

Örtlich wirken die Schwefelalkalien als *Ätzmittel,* sie zeichnen sich insbesondere durch ihr grofses *Lösungsvermögen für Horngewebe* aus. Die Wirkung der vorgebildeten Sulfide ist rasch und stark, jene des Schwefels langsam und milde.

Resorptiv sind die Schwefelalkalien *starke Nervengifte.* Schon sehr kleine Mengen rufen *Übelkeit, Schwindel, Atembeschwerden* und besonders sehr starken *drückenden Kopfschmerz* hervor. Gröfsere erzeugen *Krämpfe* oder sofort *Bewusstlosigkeit* und *Tod durch Lähmung des Atmungszentrums,* noch ehe so viel dieser Stoffe aufgenommen, dafs eine Verbindung derselben mit dem Blutrot zu Sulfhämoglobin in nachweisbarer Menge möglich wäre.

Die *Ausscheidung* erfolgt gröfstenteils *als Schwefelwasserstoff durch Lunge, Haut und Niere,* indem die Schwefelalkalien schon im Blut durch die Massenwirkung der Kohlensäure eine teilweise Dissociation erfahren. Nur ein kleiner Teil verbleibt länger im Organismus und wird zu schwefelsaurem Salz oxydiert.

Vergiftungen geschehen am häufigsten durch *Einatmung von Schwefelwasserstoff* aus Kloaken, Abtrittgruben u. s. w. Sie nehmen in diesem Falle meist einen raschen und gefährlichen Verlauf, da das Gift in toto durch das arterielle Blut den Nervenzentren zugeführt wird. Bei Resorption vom Darme oder von anderen Orten hingegen wird es vom venösen Blut aufgenommen und passiert zunächst die Lunge, wo es zum Teil wieder ausgeschieden wird (Claude Bernard).

Autointoxikationen schwerer Form durch Gärungsschwefelwasserstoff sind infolge dieses Verhaltens verhältnismäfsig selten. Aus gleichem Grunde zeigten sich die vor einigen Jahren gegen Phthise empfohlenen Schwefelwasserstoffklystiere weniger gefährlich, als es von vorneherein anzunehmen war. Dasselbe gilt von innerlich aufgenommenen Schwefelalkalien und vom Schwefel selbst, der nur in starkem Überschusse oder in feinst verteilter Form (Schwefelmilch) giftig werden kann.

Die *Therapie der Schwefelwasserstoffvergiftung* hat auf die Belebung der Atmung ihr Hauptaugenmerk zu richten, da diese bei der Vergiftung am meisten bedroht ist und die Ausscheidung des Giftes wesentlich durch sie geschieht.

Offizinell ist der Schwefel in folgenden drei Formen:

*†**Sulfur sublimatum,** sog. **Schwefelblumen,** wird durch Sublimation des rohen Schwefels in luftabgeschlossenen Räumen gewonnen. Es ist ein gelbes, lockeres, mikrokrystallinisches Pulver, das bisweilen noch kleine Mengen von Schwefelsäure, schwefliger Säure und Schwefelarsen beigemengt enthält.

*†**Sulfur depuratum** heifsen die von diesen Verunreinigungen durch Waschen mit Ammoniakwasser befreiten und zum innerlichen Gebrauche bestimmten Schwefelblumen.

*†**Sulfur praecipitatum,** sog. **Schwefelmilch,** wird durch Fällung von Schwefelalkalien mit Säuren als gelblich-weifses, amorphes, sehr feines und darum doppelt so wirksames Pulver erhalten.

Alle drei Präparate sind unlöslich in Wasser, etwas löslich in Alkohol, Äther, Fetten, leicht löslich in Schwefelkohlenstoff.

Anwendung des Schwefels.

1. *Äufserlich bei Hautkrankheiten* erreicht man durch die Anwendung des Schwefels einmal die Zerstörung der Epidermis bis auf eine gewisse Tiefe, genügend, um *Pigmentationen* (Sommersprossen, Leberflecke) und abnorme *Abschuppungen* zu beseitigen. Aufserdem zeigt er sich nützlich bei verschiedenen anderen, namentlich *parasitären Affektionen,* bei *Acne, Psoriasis,* ohne dafs es gegenwärtig möglich wäre, die Wirkung mit Sicherheit auf einfache Vorgänge zurückzuführen. Von Dermatologen werden vielfach antiseptische und reduzierende Einflüsse angenommen.

Die *Verordnung* geschieht als *Schüttelmixtur, alkoholisch-ätherische Lösung, Salbe, Paste* und *Seife,* oft in Verbindung mit anderen Mitteln. Um die Bildung von Schwefelalkalien zu fördern und

damit die Wirkung zu verstärken, werden häufig auch *Alkalien und alkalische Erden hinzugesetzt.*

2. Als *mildes Abführmittel* wird Schwefel bei chronischen Obstipationen und Hämorrhoidalleiden gern gebraucht. Man giebt ihn *in Pulvern,* Sulfur depuratum zu 1,0—5,0, Sulf. praecipitatum zu 0,5—2,0. Man schätzt an ihm besonders, dafs er die Verdauung im Magen und Dünndarm nicht stört. Lästig aber fällt er durch den bisweilen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff, welchen Flatus, Lungen und Hautausdünstung nach seinem Gebrauche annehmen. Beides hängt mit der Art und Weise zusammen, durch die er zur Wirkung gelangt. Im Magen und oberen Dünndarm ganz unlöslich, belästigt er diese gar nicht. Erst in den alkalisch reagierenden tieferen Darmabschnitten erfolgt die Lösung, aber bei medicinalen Dosen so langsam und in so geringen Mengen, dass der gröfste Teil unverändert abgeht, und das gebildete Schwefelalkali nicht hinreicht, um eine allgemeine Ätzung oder resorptive Vergiftung herbeizuführen, aber genügt, längs des ganzen Weges die Peristaltik anzuregen.

Mit Schwefelalkali selbst liefse sich solche Wirkung nicht erzielen. Kleine Mengen würden schon im Magen durch Ructus von Schwefelwasserstoff infolge der Einwirkung der Salzsäure belästigen und im Darm zu bald resorbiert werden, um auf die tieferen Teile desselben wirken zu können. Gröfsere Mengen hingegen würden wohl Durchfall, aber zugleich auch örtliche und resorptive Vergiftung erzeugen.

3. *Als Expectorans.* Als Schwefelalkali in kleinen Mengen resorbiert und als Schwefelwasserstoff durch die Lunge ausgeschieden zeigt er diese vorerst nicht näher erklärbare Wirkung. Gegenwärtig nur in Form von Kurella's-Brustpulver, *†P u l v i s L i q u i r i t i a e c o m p o s i t u s (Kap. XI, Folia Sennae) üblich.

Anwendung der Schwefelalkalien und des Schwefelwasserstoffs.

***†Kalium sulfuratum, Schwefelleber,** leberbraune, später grünlichgelbe, schwach nach Schwefelwasserstoff riechende Stücke, in Wasser mit starker alkalischer Reaktion leicht löslich, *dient zu künstlichen Schwefelbädern*, wozu auch ein billigeres Rohprodukt, †K. s. pro balneo abgegeben wird. Der innerliche G e b r a u c h zu 0,1 mehrmals täglich in Pillen mit Argilla unter denselben Indikationen wie noch heute die Schwefelwässer, kann als verlassen bezeichnet werden.

Calcium hydrosulfuratum, Calciumsulfhydrat, $Ca(SH)_2$, im Orient (gemischt mit Schwefelarsen) Rhusma genannt, erhalten durch Sättigen von Kalkbrei mit Schwefelwasserstoff, ist wegen der begrenzten Wirkung das zweckmäfsigste *Enthaarungsmittel.* Es wird in dünner Schicht auf die Haut aufgetragen und nach 5 Minuten abgewaschen, wobei sich die Haare zu einer leichtabstreifbaren

Masse erweicht zeigen. Da hierbei die Haarwurzeln nicht zerstört werden, ist die Wirkung nur eine vorübergehende.

Schwefelcalcium, Kalkschwefelleber, in wässriger Lösung bekannt als Solutio Vlemingkx (†Calcium oxysulfuratum solutum), früher Hauptmittel gegen Krätze, wird gegenwärtig noch manchmal bei Psoriasis gebraucht.

Die **Schwefelwässer** sind charakterisiert durch den eigentümlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff (Geruch nach faulen Eiern) und stehen *als Bäder* von altersher gegen *chronische Hautleiden, Gicht und Rheumatismen, veraltete Syphilis, chronische Metallvergiftungen* in hohem Ansehen. Viele von ihnen werden auch zu Trinkkuren bei Stauungen im Pfortadergebiet (sogenannter abdominellen Plethora), Rheumatismen, Hautkrankheiten, Bronchialkatarrhen und chronischen Metallintoxikationen gebraucht. Etwas Skeptizismus gegenüber diesem innerlichen Gebrauche dürfte am Platze sein, da diese Indikationen weniger empirisch gesichert als vielmehr meist von veralteten und unhaltbaren chemischen Gesichtspunkten abgeleitet sind.

Bezüglich der Erklärung der Wirkung der Schwefelwässer als Bäder hat es den Anschein, als ob hier andere Gesichtspunkte maſsgebend sein müſsten, als bei anderen Arten von Bädern, indem es sich um einen gasförmigen Körper handelt, der von der Haut aus in nachweisbaren Mengen resorbiert wird und daher auch direkte Veränderungen in inneren Organen erzeugen könnte. Die kritische Betrachtung der mit den Schwefelbädern erzielten Heilerfolge ergiebt indes, dass solche Vorgänge wohl kaum dabei in Frage kommen. Man hat die Menge des Schwefelwasserstoffes früher bedeutend überschätzt, indem man bloſs nach dem Geruch und den Schwefelablagerungen, welche infolge der Zersetzung desselben durch die Kohlensäure an den Quellen gebildet werden, urteilte, ohne zu bedenken, dass der Geruchsinn ein sehr feines Reagens ist, und diese Niederschläge das Ergebnis vieler Millionen von Litern Wasser sind. In Wirklichkeit enthalten gerade einige der berühmtesten Schwefelwässer (Aachen, Pyrenäenbäder) nur Spuren von Schwefelwasserstoff, zu den starken zählt man schon jene, welche einige Kubikcentimeter pro Liter enthalten, und die allerstärksten besitzen nicht mehr als 30—40 ccm. In Gewichten ausgedrückt sind auch dies nur kleine Mengen, da 1 ccm Schwefelwasserstoff bei 0° und 760 mm Druck nur 0,0015 g wiegt. Trotz dieses so auſserordentlich verschiedenen Gehaltes an Schwefelwasserstoff werden aber die verschiedenen Schwefelbäder bei gleichen Leiden mit angeblich gleichem Erfolge gebraucht. Wenn dies richtig ist, so muss man auch zugeben, dass der Schwefelwasserstoff das Wirksame dieser Bäder kaum sein kann, dass dieses vielmehr in anderen Momenten: dem Wasser als solchem, den sonstigen darin gelösten Bestandteilen, der planmäſsigen Kombination anderer Heilmethoden mit den Bädern u. s. w. gesucht werden muss.

Das in einigen ungarischen Bädern (Harkany) und wahrscheinlich auch in manchen anderen Schwefelwässern spurenweise enthaltene Kohlenoxysulfid COS, ein leicht zu Kohlensäure und Schwefelwasserstoff zerfallendes Gas, hat ebenfalls wohl kaum eine therapeutische Bedeutung.

Hergebrachter Weise teilt man die Schwefelwässer ein in:

Schwefelkochsalzwässer mit Kochsalz und zum Teil auch kohlensaurem Natrium: Aachen-Burtscheid, Baden (Schweiz), Herkulesbad bei Mehadia (Banat), Abano (Euganäen), sämtlich warme Quellen; Weilbach (Taunus) kalte Quelle.

Schwefelkalkwässer mit kohlen- und schwefelsaurem Kalk: Baden

bei Wien, Schinznach (Schweiz), beide warm; Eilsen (Schaumburg-Lippe), Neudorf (Kurhessen) und viele andere kalte Quellen.

Schwefelnatriumwässer mit kleinen Mengen von Schwefelalkalien: hierher gehören hauptsächlich die durch hohe Temperatur und hohe Lage ausgezeichneten Pyrenäenbäder (Barèges, Cauterets, Luchon), welche den indifferenten heifsen Quellen, sog. Wildbädern am nächsten kommen.

Rezept-Beispiele:

℞

Sulfuris praecip.	12,0
Camphorae	1,0
Gummi arab.	6,0
Aq. Calcariae	
— Rosae	ana ad 200,0

MDS. Umgeschüttelt abends auf die Haut aufzutragen und morgens wieder abzuwaschen.
[Modifiziertes Kummerfeld'sches Waschwasser gegen Comedonen, Akne, Sommersprossen.]

℞

Sulfuris sublimati	
Picis liquidae	ana 30,0
Calcii carbonici nativi	5,0
Saponis Kalini	60,0
Axungiae porci	
Sebi ovilis	ana 30,0

M. f. ung.
DS. An zwei aufeinanderfolgenden Tagen je 2mal einzureiben, am dritten ein laues Bad zu nehmen.
[Von Hebra modifizierte Wilkinsonsche Salbe gegen Hautausschläge, insbesondere gegen Krätze. In Österreich offizinell unter dem Namen † Ung. sulfuratum, Schwefelsalbe.

℞

Sulfuris praecipitati	
Kalii carbonici	
Glycerini	
Aq. Amygd. amar.	
Spirit.	ana 5,0

M. f. pasta.
DS. Mittels eines Pinsels aufzutragen und über Nacht liegen zu lassen.
[Hebras Schwefelpaste gegen Akne.]

℞

Sulfuris depur.	30,0
Tartari depur.	
Fruct. Carvi	ana 10,0

M. f. pulv.
DS. Abends ein Theelöffel zu nehmen.
[Abführmittel.]

Achtes Kapitel.

Antiseptica, Desinfektionsmittel.

Der Gebrauch fäulniswidriger Mittel ist uralt, wie die Sitte, das Fleisch zu räuchern und die Leichen zu balsamieren, bekundet. Die ärztliche Anwendung beschränkte sich auf gelegentliche Desodorisierung übelriechender Wunden und Geschwüre, man glaubte, damit zugleich das Miasma zerstört zu haben.

Eine hohe Bedeutung haben diese Mittel erst in neuester Zeit erlangt seit der Erkenntnis, dass nicht nur die Wundkrankheiten,

sondern auch eine grofse Anzahl innerer Störungen verursacht werden durch die Ansiedelung von niederen Organismen, insbesondere Bakterien. Es eröffnete sich hierdurch die Möglichkeit, diese Krankheiten kausal zu behandeln, und zwar in dreifacher Weise: durch die prophylaktische Abhaltung der Organismen vom Körper, durch geeignete Zustandsveränderung der befallenen Organe (des Nährbodens) und durch unmittelbare Einwirkung auf die eingewanderten Organismen. Letztere Mittel, soweit sie chemischer Natur sind, nennt man Antiseptica.

Desinfektionsmittel sind demnach *Stoffe, welche die Bakterien entweder blofs vorübergehend lähmen,* d. h. für die Dauer der Anwesenheit deren Entwickelung und sonstige Lebensäufserungen aufheben *oder ihr Leben völlig vernichten.* Erstere kann man als Antiseptica (entwickelungshemmende Stoffe), letztere als Desinficientia im engeren Sinne (pilztötende Stoffe) bezeichnen.

Für den Grad der Wirkung im allgemeinen entscheidend ist die Konzentration und Einwirkungsdauer des Mittels und das Entwickelungsstadium der Mikrobe (ausgebildete Bakterien oder Sporen).

Da es sich bei diesen Wirkungen um Protoplasmagebilde handelt, so gelten auch die Grundsätze, welche für die höheren Organismen in der allgemeinen Arzneimittellehre (Seite 2 u. f.) entwickelt wurden. Man hat daher zu unterscheiden zwischen Mitteln, welche auf *gewöhnliche atomistisch-chemische Weise* (durch Sonnenreaktion) und solchen, welche in *spezifischer Weise* (durch molekular-chemische Vorgänge) wirken.

Die Mittel der ersten Art sind Stoffe mit starken chemischen Affinitäten, Säuren, Alkalien, Metallsalze, Halogene, Oxydationsmittel. Sie wirken zerstörend (ätzend) auf alle in ihren Bereich gelangende Eiweifsstoffe und sonstige gewebebildende Substanzen, ergreifen daher nicht blofs die Bakterien, sondern in gleicher Weise auch das Substrat. Ihre Anwendung ist darum eine beschränkte. Aufser zur Desinfektion der äufseren Haut, welche durch die sehr widerstandsfähige Epidermis geschützt ist, sind sie nur an Orten zu verwenden, wo gleichzeitig Desinfektion und Ätzung erwünscht ist.

Unter den Mitteln der zweiten Art, den spezifischen Protoplasmagiften, hingegen lassen sich unschwer solche auswählen, welche auf die Zellen der Mikroorganismen viel stärker einwirken als auf jene des Wirtes. Solche Stoffe werden, in passender Konzentration auf Wunden, Schleimhäute, seröse Überzüge gebracht,

die dort befindlichen Mikroorganismen lähmen oder töten, die Zellen der Umgebung aber nur in leichterer Weise (Wundreizung der Chirurgen) angreifen und auch nach der Resorption viel empfindlichere Zellen, z. B. jene des zentralen Nervensystems, wegen der grofsen nunmehr eingetretenen Verdünnung des Mittels unverändert lassen.

Noch leichter als durch ein einzelnes Desinfektionsmittel vermag dies vielleicht durch eine Mischung von solchen zu geschehen, wenn dieselben auf die Mikroben in gleicher Weise wirken, von den Zellen des Körpers aber bald diese, bald jene Art stärker angreifen, ihre Wirkung sich daher wohl bezüglich der Bakterien, nicht aber bezüglich der Organe des Körpers summiert (Rotter's Pastillen).

Die Desinfektion aller, direkter Applikation zugänglichen Stellen — also die *örtliche Desinfektion* — ist dadurch ermöglicht. Am leichtesten und vollkommensten ist sie auf der äufseren Haut, auf Wunden und Eingängen von Schleimhautkanälen zu erreichen. Die Resorption ist hier meist nicht so ausgiebig, so dass das Mittel nicht zu früh den Wirkungsort verlässt und auch nicht so leicht allgemeine Vergiftung erzeugen kann, wenngleich bei gröfserer Ausdehnung der behandelten Fläche dieser Umstand nie aus den Augen gelassen werden darf. Schwieriger ist die Desinfektion an Orten, wo erst ein Transport des Mittels stattfinden muss, z. B. im Darmkanal, weil das Mittel durch vorzeitige Resorption schon zu verdünnt an den Wirkungsort gelangt, und die nötige Konzentration durch gröfsere Gaben wegen Gefahr allgemeiner Vergiftung nicht erzwungen werden kann.

Unerreichbar hingegen erscheint die *allgemeine Desinfektion* des Körpers — die Desinfektion nicht blofs des Applikationsortes, sondern aller Organe nach der Resorption. Es ist kein Stoff bekannt, der sich im Körper in einer Konzentration anhäufen liefse, genügend, die Mikroben aller Arten zu lähmen, ohne zugleich vergiftend auf besonders empfindliche Zellkomplexe, z. B. nervöse Organe, zu wirken.

Beim Quecksilberchlorid genügt beispielsweise bei günstigen Bedingungen eine Konzentration von 1:300000, um das Wachstum von Milzbrandbazillen und in ähnlicher Weise auch anderer Bakterien zu hemmen. Liefse sich dieser Grad von Desinfektion durch Sublimatisierung des menschlichen Körpers erreichen, so wäre schon viel, wenngleich nicht alles — nicht Tötung der Bazillen, geschweige der Sporen — erreicht. Nun ist das mittlere Körpergewicht eines Erwachsenen 75000 g. Um diese Masse bis zu dem bezeichneten, schwächsten Grade zu desinfizieren, wäre mithin ¼ g Sublimat nötig, wobei noch die für diesen Stoff nicht zutreffende Voraussetzung gemacht werden müsste, dass die gesamte aufgenommene Menge im Körper verbliebe, sich gleichmäfsig verteilte und auch

nicht in weniger wirksame Verbindungen übergeführt würde. Diese Menge aber genügt schon, um einen Menschen durch akute Vergiftung zu töten, mithin die gehegte Erwartung als völlig aussichtslos hinzustellen. Möglich bleibt es aber immerhin, dass mit anderen Metallen (vergl. Silber) bessere Erfahrungen gemacht werden.

Dem gegenüber scheinen Stoffe zu existieren, welche nur schwache allgemeine Protoplasmagifte sind, aber auf gewisse Mikroorganismen einen ganz hervorragenden Einfluss ausüben und sich darum im menschlichen Körper ohne erhebliche Schädigung bis zu Konzentrationen versammeln lassen, welche genügen, die erzeugte Krankheit zu beseitigen. In dieser Weise wirkt das Chinin gegen Malaria, vielleicht auch die Salicylsäure gegen Gelenkrheumatismus.

Im Folgenden werden alle als Antiseptica gebrauchten Mittel mit Ausnahme von Silberpräparaten, Salicylsäure, Jodoform und Sublimat, welche anderen Kapiteln zugewiesen sind, behandelt.

Chlor. Die Halogene, Chlor, Brom, Jod, suchen mit grofser Begierde ihre Affinitäten durch Verbindung mit Wasserstoffatomen organischer Substanzen zu sättigen. Sie wirken deshalb zerstörend (ätzend) auf alles Organische.

Eine isolierte Wirkung auf Bakterien kann nur eintreten, wenn diese ganz frei liegen. Die geringste Bedeckung, sei es auch nur ein Häutchen von Schleim oder ein Überzug von Staub, gewährt ihnen so lange ausreichenden Schutz, bis das Desinficiens alles vor und über ihnen liegende zerstört hat. Eine wirksame Desinfektion von Gegenständen durch diese Halogene ist daher nur möglich, wenn die ganze Oberfläche bis in eine gewisse, wenn auch geringe Tiefe hinein von ihnen verändert wird. Da dieses aber sehr häufig aus äufseren Gründen nicht thunlich ist, wird auch die praktische Verwendung dieser Antiseptica sehr eingeschränkt oder die Desinfektion oft nur zum Scheine ausgeübt, indem sie eben nicht bis zum nötigen Grade getrieben werden kann, ohne den Gegenstand zu beschädigen und für den ferneren Gebrauch untauglich zu machen.

Zur Anwendung gelangt — abgesehen vom Jod, wenn es unter ganz besonderen Umständen aus dem Jodoform sich abspaltet — nur das Chlor. Da es als Gas nicht handlich ist, wird es in folgenden Präparaten in Gebrauch gezogen:

***Aqua chlorata, †Aqua Chlori,** Chlorwasser, durch Einleiten von Chlor in Wasser hergestellt. 0,2 % Lösungen töten Milzbrandsporen in 15 Sekunden. Es enthält indes nur frisch bereitet eine genügende Menge von Chlor, ungefähr 0,5 %, denn es ist auch im Dunkeln aufbewahrt nicht haltbar und wird darum oft zweckmäfsiger ersetzt

durch die unterchlorigsauren Salze, welche die Eigenschaft haben sehr leicht Chlor freizugeben.

***Calcaria chlorata, †Calcium hypochlorosum, Chlorkalk,** ist Chlorcalcium enthaltender, unterchlorigsaurer Kalk, ein weifsliches, hygroskopisches Pulver von stark alkalischer Reaktion und Geruch nach Chlor, das schon durch ganz schwache Säuren, z. B. Kohlensäure zerlegt wird unter Freiwerden von unterchloriger Säure, welche ihrerseits sofort in Chlor, Sauerstoff und Wasser zerfällt: $2(ClOH) = Cl_2 + O + H_2O$. In gleicher Weise verhält sich auch die als Fleckwasser gebrauchte, unter dem Namen Javellesche Lauge bekannte konzentrierte. Lösung von unterchlorigsaurem Kali. Konzentrierte wässerige Lösungen von Chlorkalk verwendet man häufig zur wirksamen *Desinfektion der Hände,* verdünnte (0,1—0,5 %) zur *Waschung und Ausspritzung von jauchigen Wunden, Krebsgeschwüren* u. ähnl.

Bei Zusatz von Mineralsäuren zu Chlorkalk wird die Entwickelung reichlich und rasch. Man benützt diese Chlorentwickelung zur *Desinfektion von Räumen.* 0,25 Kilo Chlorkalk mit 0,35 Kilo roher Salzsäure übergossen genügen, um pro Raummeter einen anfänglichen Chlorgehalt von 1 % zu erzeugen. Man verteilt die Reagentien in mehrere möglichst hoch aufgestellte Schalen, damit das schwere Gas sich nicht am Boden ablagert, und sorgt für genügende Feuchtigkeit, damit es leichter in die Gegenstände eindringen kann. Die Desinfektion bleibt trotzdem meist nur eine ganz oberflächliche.

Aufserdem ist grofse Vorsicht geboten. Schon *Einatmungen von chlorhaltiger Luft* von 0,001 % während einiger Stunden genügen, um Entzündung der Luftwege herbeizuführen. Höhere Konzentrationen wirken natürlich in sehr viel kürzerer Zeit.

Fluoralkalien sind gute Antiseptica und finden deshalb in der Spiritusfabrikation zur Unterdrückung störender Nebengärungen neuerdings vielfache Verwendung. Versuche mit Fluorverbindungen in therapeutischer Hinsicht sind wegen ihrer erheblichen Giftigkeit nur mit Vorsicht zu unternehmen.

***Kalium permanganicum, †Kalium hypermanganicum, übermangansaures Kalium,** $KMnO_4$. Die dunkelvioletten, in 20 Wasser löslichen Krystalle oxydieren energisch alles Organische unter Bildung brauner Manganoxyde. Konzentrierte Lösungen wirken daher ätzend und töten Milzbrandsporen innerhalb eines Tages. Verdünnte (noch 1 : 1400) hemmen blofs die Entwicklung. Sind gleichzeitig organische, namentlich flüchtige Stoffe, z. B. übelriechende Fäulnisprodukte vorhanden, dann werden diese gewöhnlich noch früher angegriffen, und die Substanz ist verbraucht, ehe sie zu den Bakterien gelangen kann. Die Desinfektion ist dann im besten Falle nur eine sehr oberflächliche

und vorübergehende. Das Mittel ist daher weit *mehr ein Desodorans als ein Desinficiens.*

Seine gegenwärtige *Anwendung* erfolgt auch nur mehr in diesem Sinne. 0,1—0,5% Lösungen dienen häufig als Mundwasser, 0,5—1,0% zur *Bespülung von jauchigen Wunden und Geschwüren.* Konzentrierte Lösungen des billigen rohen Handelspräparates sind geeignet zur *Desodorisierung von Nachtstühlen* u. ähnl. übelriechenden Massen in Krankenzimmern.

Neuerdings wird Darreichung von 0,1—0,5 prozentigen Lösungen (250—500 g) bei *Blausäure-* und *Phosphorvergiftung* empfohlen, desgleichen bei *Morphinvergiftung,* gleichzeitig aber vor wiederholter Anwendung gewarnt, weil die Magensaftsekretion und damit wahrscheinlich auch die Elimination des Morphins aufgehoben werden kann.

Die bei dem Manipulieren mit übermangansaurem Kalium an Wäsche und Händen zurückbleibenden braunen Flecken von Manganoxyd sind durch Essig oder Zitronensaft leicht zu entfernen.

℞

Kalii permanganici	**5,0**
Aquae q. s. ad	**100,0**
MDS. 20—50 Tropfen auf ein Glas. Mundwasser.	

Ebenfalls auf Sauerstoffabgabe beruht die desinfizierende Wirkung des **Wasserstoffsuperoxyd** H_2O_2, das in verdünnten, zur Zersetzung geneigten wässerigen Lösungen in den Handel kommt. Anwendung auf grössere Resorptionsfläche (seröse Häute u. s. w.) gefährlich wegen Gasembolie infolge stürmischer Sauerstoffentwicklung beim Übertritt in das Blut.

***Carbo Ligni pulveratus, †Carbo Ligni depuratus, Holzkohle.** Der Gebrauch, Pfähle und Fässer durch oberflächliche Verkohlung vor Fäulnis zu schützen, beruht wohl hauptsächlich auf Bildung antiseptischer Teerbestandteile. Aufserdem hat die Kohle das Vermögen, Farbstoffe, Alkaloide niederzuschlagen und Gase zu verdichten und diesen dadurch Gelegenheit zu geben, chemisch (durch Oxydation) auf einander zu wirken.

Die Kohle wurde daher früher gebraucht als Antidot gegen Vergiftungen, Desodorans bei jauchigen Wunden und Absorbens bei Ansammlung von Gärungsgasen im Verdauungskanal. Kommt sie frisch ausgeglüht, d. h. nicht schon mit Gasen beladen in den Magen, so ist eine Wirkung in diesem nicht abzusprechen, nutzlos oder höchstens durch mechanische Anregung der Peristaltik karminativ wirkend ist sie bei Meteorismus des Darmes, da sie dorthin nur in völlig durchfeuchtetem, zur Absorption nicht mehr fähigem Zustande gelangen kann.

Gegenwärtig wird die Kohle nur mehr *als Zahnpulver* zum Putzen und Desodorisieren verwendet, obgleich sie auch hier nicht besonders geeignet ist, da sie leicht das Email angreift und durch Eindringen von kleinen, spitzen Kohlenteilchen eine bleibende Tätowirung des Zahnfleisches verursachen kann. Das **†Pulvis dentifricius niger, schwarzes Zahnpulver,** besteht aus gleichen Teilen Holzkohle, Chinarinde und Salbeiblättern.

***†Kalium Chloricum, chlorsaures Kalium, Kaliumchlorat,** $KClO_3$ Weifse Krystalle von fade-salzigem Geschmack, in 16 Wasser löslich. Das trockene Salz giebt an organische Körper schon bei gewöhnlicher Temperatur, bei mechanischen Erschütterungen explosionsartig seinen Sauerstoff ab. Die wässerige Lösung hingegen bleibt unverändert. Sie übt nur die *allen Kaliumsalzen eigene, starke örtliche Reizung* aus. Durch Bakterien wird sie zwar allmählich zu Chlorkalium reduziert. Eine erhebliche desinfizierende Wirkung aber darf hieraus nicht gefolgert werden: auch haben direkte Versuche ergeben, dass die Entwickelung von Milzbrandbacillen erst bei Konzentrationen von 1:250 anfängt gehemmt zu werden, und dass auf Milzbrandsporen selbst ganz gesättigte Lösungen keinen Einfluss zeigen. Hingegen wäre es denkbar, dass durch Massenwirkung von Kohlensäure und anderen Säuren des Organismus etwas Chlorsäure freigemacht werden könnte, welche dann ihrerseits zu Chlor und Sauerstoff zerfiele und hierdurch desinfizierend wirken würde.

Nach der Resorption findet eine Reduktion gröfseren Umfangs ebenfalls nicht statt, denn das Salz wird zu mindestens 90 % unverändert im Harn wiedergefunden. Auf dem Wege dorthin wirkt es als ***Blutgift.*** Das *Hämoglobin* wird *zu braunem Methämoglobin aufgelöst* und die *entfärbten Blutkörperchen in gallertige Massen umgewandelt.* Blut, Organe und Harn nehmen infolgedessen Schokoladenfarbe an, und die Haut erhält eine charakteristische, rauchbraune Verfärbung. Ist die Auflösung so reichlich, dass der Rest des unveränderten Blutrots die Sauerstoffzufuhr nicht mehr ausreichend unterhalten kann, dann stirbt das Individuum in wenigen Stunden *akut an Erstickung.* Ist diese Gefahr überwunden, dann droht der *subakute Tod* infolge *Verstopfung der Nierenkanälchen* durch die Zerfallsprodukte der Blutkörperchen und vielleicht auch durch die *Entstehung zahlreicher Thromben* in verschiedenen Organen. Derartige Gefäfssperrungen sind neuerdings bei allen Substanzen nachzuweisen versucht worden, welche Auflösung oder Gestaltsveränderungen der Blutkörperchen bewirken. Eine geringe Auflösung endlich wird vom Organismus ohne auffällige Symptome zu erzeugen bewältigt. Das Methämoglobin reicht dann auch nicht hin, um der äufseren Haut die charakteristische rauchbraune Färbung zu verleihen oder in den Harn in bemerkenswerter Menge überzugehen. Es wird allmählich zu Gallenfarbstoff umgewandelt.

Die beschriebenen Wirkungen zeigen sich erst bei einer gewissen Anhäufung des Salzes im Blute (über 0,025 %). Ob diese erreicht wird, hängt von der

absoluten Menge des aufgenommenen Salzes und gewissen begünstigenden Momenten: Konzentration des Salzes, Leere des Magens, Verzögerung der Ausscheidung durch Nierenerkrankung ab. Sind diese vorhanden, dann können schon 8—10 g bei erwachsenen Menschen und 2—3 g bei Kindern schwere Vergiftung erzeugen.

Bemerkenswert ist, dass nur die Blutkörperchen des Menschen und der Fleischfresser (Hund) ergriffen werden, nicht jene der Kaninchen. Diese Tiere sterben erst nach höheren Gaben und nicht an Blutvergiftung, sondern an der nun eintretenden Kaliumwirkung.

Die ***Anwendung*** des chlorsauren Kaliums ist vornehmlich berechtigt bei *Stomatitis mercurialis als Mundwasser* in Lösungen von 3—5 %. Hier ist auf empirischem Wege festgestellt, dass es nicht bloſs die Erscheinungen der ausgebrochenen Krankheit bessert, sondern sogar den Ausbruch derselben bei frühzeitiger Anwendung verhüten kann. Ob hierbei wirklich eine spezifisch antiseptische Wirkung (etwa in oben angedeuteter Weise) im Spiele ist, oder ob es sich lediglich um bloſse Reinhaltung des Mundes handelt, die auch durch andere Mittel erreichbar wäre, ist hingegen nicht ermittelt.

Viel unsicherere Ergebnisse liefert die Anwendung *bei anderen Entzündungen der Mundhöhle,* auf welche sie auszudehnen nach obigen Erfolgen nahe lag.

Ganz ohne Belang und wieder völlig verlassen ist der innerliche Gebrauch bei Diphtherie, und nicht viel besser steht es um jenen bei Cystitis.

Schon beim Gebrauche des Kaliumchlorats als Gurgelwasser ist *Vorsicht* am Platze, namentlich bei Kindern, die aus Ungeschicklichkeit leicht etwas davon verschlucken können. Noch gröſser muss sie bei innerlicher Darreichung sein. Ordination in Pulvern würde schon wegen Gefahr von Explosion unstatthaft sein, nur Lösungen mäſsiger Konzentration bei gefülltem Magen und in Mengen, welche einen Salzgehalt von 0,5 pro dosi und 8,0 g pro die nicht überschreiten, sind zulässig.

℞
Kalii chlorici	10,0
Aquae	240,0
Aq. Menthae	50,0
MDS. Mundwasser	

***†Acidum boricum.** **Borsäure,** BO_3H_3. Schuppenförmige, fettig anzufühlende Krystalle von adstringierend-süſslichem Geschmack, in 25 Teilen kalten Wasser löslich.

Ihre antiseptischen Eigenschaften sind nicht besonders hervorragend, geringer als jene der meisten anderen Mineralsäuren in gleichen Konzentrationsgraden. Die Tötung von Schimmel- und Spaltpilzen erfolgt selbst durch gesättigte (4 %) Lösungen nur sehr

langsam; das Wachstum von Milzbrandbacillen wird erst bei Konzentrationen von 1:100, jenes von Soorpilz und Eiterkokken bei 1:400—600 gehemmt.

Was die Borsäure zu einem für viele Zwecke, namentlich bei Anordnungen im Hause geeigneten Antisepticum macht, sind andere Eigenschaften. Zunächst ist es die bequeme Herstellung der gebräuchlichen (gesättigten) Lösungen, indem man nur anzuordnen braucht, so viel Säure zu nehmen, als sich noch löst. Dann fällt die Reizlosigkeit ins Gewicht, da selbst konzentrierte Lösungen nur schwach sauer reagieren und Eiweifs nicht fällen. Schliefslich ist die Substanz nur wenig giftig, obwohl auch dieses seine Grenze hat. Es sind schon mehrere Vergiftungen mit tödlichem Ausgang unter Symptomen von Gastroenteritis, Erythemen und Kollaps bei Ausspritzungen des Magens, Mastdarms und grofser Eiterhöhlen vorgekommen. Anwendung auf ausgedehnte gut resorbierende Flächen ist daher zu vermeiden.

Zweckmäfsige *Verordnungsformen* sind: *Streupulver* zum Einblasen bei Nasen- und Ohrerkrankungen, *Salben,* z. B. ***†Unguentum Acidi borici,** 1 Borsäure, 9 Paraffinsalbe (Vaselin) und *gesättigte* (4 %) *Lösungen* zum Auswaschen von Wunden und Schleimhauthöhlen, sowie zum Tränken von Gazeverbänden.

***Borax, †Natrium boracicum,** $Na_2B_4O_7 + 10\,H_2O$. Weifse Krystalle in ungefähr der gleichen Menge Wasser wie die Säure (17 T.) mit alkalischer Reaktion löslich.

Dieses Salz ist örtlich als *sehr mildes Alkali ähnlich wie neutrale Seife* in nahezu gesättigten Lösungen eines der besten kosmetischen Mittel *zu Haut- und Kopfwaschungen,* auch dient es als *schwaches Desinficiens* zu Mundwässern und Pinselsäften bei Soor und merkurieller Stomatitis.

Nach der Resorption bewirkt es bei seiner Ausscheidung durch den Harn *Diurese und Abstumpfung der sauren Reaktion* und kann daher bei harnsaurer Diathese in gleicher Weise verwendet werden wie andere Alkalien.

Gaben von 10—15 g pro die werden noch gut ertragen, höhere erzeugen Gastroenteritis und resorptive Borvergiftung.

Natrium tetraboricum, weifses, neutrales Salz, aus gleichen Teilen Borsäure und Borax bestehend, langsam in kaltem, leicht in heifsem Wasser löslich. Es hat die gleichen antiseptischen Eigenschaften wie die Borsäure, aber den Vorteil, dass sich konzentriertere, also wirksamere Lösungen herstellen lassen.

***†Formaldehydum solutum, Formaldehydlösung,** Formol, Formalin. Farblose Flüssigkeit von durchdringend stechendem Geruch, herge-

stellt durch Lösung von ungefähr 40 Teilen Formaldehyd HCHO in Wasser. Das in konzentrierter Lösung sich rasch polymerisierende Formaldehyd ist ein neuerdings eingeführtes, insbesondere durch seine Flüchtigkeit ausgezeichnetes und verwendbares starkes Antisepticum. Es tötet Milzbrandbacillen in Verdünnung von 1:20000 und Milzbrandsporen in Verdünnung von 1:1000 innerhalb einer Stunde.

Formaldehyd ist ein äufserst reaktionsfähiger Körper: Eiweifsstoffe, Leim (Capsulae glutoidae), tierisches Gewebe aller Art werden in eine hornartige, harte Masse umgewandelt. Aus diesem Grunde ist es selbst in grösseren Verdünnungen von 0,1—1,0 Prozent als chirurgisches Antisepticum wenig geeignet, hingegen findet es als Ätzmittel (Warzen) bisweilen Anwendung. Auf dieser Eigenschaft beruht wohl auch die Verwendung bei Bromidrosis. Die profusen Schweifse der Phthisiker z. B. werden nicht selten schon durch eine einmalige Bepinselung der abnorm secernierenden Hautstellen mit einer alkoholischen Mischung zu gleichen Teilen (Augen und Luftwege zu schützen) für mehrere Wochen unterdrückt.

Zur Desinfektion von Wohnräumen ist es wegen seiner Flüchtigkeit sehr geeignet, desgleichen zur Desodorisation, da es sich mit den geruchbildenden Dünsten sofort chemisch bindet. Die hygienische Technik hat zu diesen Zwecken verschiedene Vorrichtungen zur Verdampfung oder Zerstäubung des Mittels konstruiert.

Vergiftungen innerlich infolge Verwechslung können vorkommen. Bestes chemisches Antidot ist Ammoniak oder der nicht ätzende Liquor Ammonii acetici, wodurch das Formaldehyd in Hexamethylentetramin übergeführt wird.

Formaldehyd-abspaltende Verbindungen sind in den letzten Jahren zahlreich dargestellt und als äufserlich und innerlich anzuwendende Antiseptica empfohlen worden. Vergl. Anhang.

*†**Acidum carbolicum**, **Karbolsäure**, C_6H_5OH. Diese Substanz besitzt zwar schwach saure Eigenschaften, indem sie ein Wasserstoffatom mit Alkali auszutauschen vermag, sie ist indes nach ihrer Konstitution keine eigentliche Säure, sondern der einfachst zusammengesetzte Alkohol der aromatischen Reihe, der in der Chemie gebräuchliche Name Phenol ist daher richtiger.

Die Karbolsäure stellt im reinen Zustande flüchtige, bei 38—40° schmelzende Krystalle dar. Dieselben ziehen begierig Wasser an und bilden mit 10% desselben **die verflüssigte oder zreflossene Karbolsäure *†Acidum carbolicum liquefactum,** welche zur Herstellung der eigentlichen Lösungen benützt wird, was aber nie im Krankenzimmer selbst geschehen soll, da dieses Präparat schon öfter zu töd-

lichen Vergiftungen durch Verwechselung mit Arzneien zu innerlichem Gebrauche geführt hat. Gesättigte Lösungen sind 5—6 prozentig, eine 3prozentige ist die *†**Aqua carbolisata, Karbolwasser.**

Die Karbolsäure wurde 1836 von Runge im Steinkohlenteer gefunden und seit den sechziger Jahren zunächst in England fabrikmäfsig daraus dargestellt. 1867 erhob sie Lister zum Hauptmittel seines antiseptischen Verbandes. Erst seit dieser Zeit spielt sie eine gewichtige Rolle als Arzneimittel, aus der sie auch durch die neueren Antiseptica nicht völlig verdrängt werden konnte.

Wirkung und Anwendung.

Örtlich wirkt die verflüssigte Karbolsäure vermöge ihrer Eigenschaft, Eiweifs und Leim zu koagulieren, *ätzend* und etwas *anästhesierend,* weshalb sie in dieser Form zu schmerzlosem Wegätzen von Warzen und anderen kleinen Neubildungen gebraucht wird.

Auch drei- bis fünfprozentige (gesättigte) Lösungen fällen Eiweifs noch stark und bringen auf der Haut noch starke *Schrumpfung und Gefühl von Pelzigsein* (*Anästhesie*), bei längerer Einwirkung selbst *Gangrän* hervor.

Erst zweiprozentige Lösungen fällen Eiweifs nicht mehr stark und reizen die Wunden daher nicht mehr so erheblich, wirken aber noch genügend *antiseptisch*, um alle bekannten Bakterien und Kokken binnen 8 Sekunden zu töten. Nur Sporen (Milzbrand) widerstehen länger und werden selbst von 5prozentiger Lösung erst nach 24 Stunden vernichtet. Die Entwickelung von Milzbrand wird in Verdünnung von 1 : 850 aufgehoben.

Resorptiv wirkt Karbolsäure von allen Applikationsorten aus, vom Darmkanal, serösen Häuten, Wunden, Haut und Lunge, da sie als flüchtiger Körper überall leicht aufgesaugt wird.

Sehr kleine Mengen sind bekanntlich normale Produkte der Darmfäulnis und haben keine bemerkbaren Wirkungen.

Mengen von 0,5—1,0 regen die *Schweifs-*, *Speichel-* und wahrscheinlich auch *Bronchialabsonderung* an und wirken etwas antipyretisch, aber zu schroff, um therapeutisch verwertet werden zu können.

Mengen von mehreren Grammen erzeugen Vergiftung unter Erscheinungen, welche auch vielen anderen aromatischen Verbindungen eigen sind. Nach Vorausgang einzelner *zentraler Erregungssymptome* (beschleunigte Atmung und Krämpfe), welche gewöhnlich nur bei langsamem Verlaufe der Vergiftung ausgeprägt sind, erfolgt *zentrale Lähmung insbesondere des Gefäfs- und Respirationszentrums.* Das Herz wird weniger, als es bei manchen anderen aromatischen Stoffen der Fall ist, ergriffen. Die für Dioxy- und Trioxyphenole charakteristische Hämoglobinauflösung ist selten in ihren Anfängen angedeutet. *Bronchopneumonien* sind in mehreren Fällen beobachtet worden und sind durch die Ausscheidung von Phenol durch die Lungen bedingt. Vielleicht steht auch die *Anwendung kleiner Gaben von Phenol, Kreosot und Teer bei Bronchialkatarrhen und Bronchiektasien* mit dieser Ausscheidung in Zusammenhang.

Hat die Vergiftung per os stattgefunden, so ist sie natürlich immer mit Gastroenteritis verbunden, welche allerdings häufig bei Lebzeiten infolge rascher Betäubung sich symptomatisch wenig geltend macht und erst bei der Obduktion aufgedeckt wird.

Die Dosis toxica fällt zusammen mit einer *grünschwarzen Verfärbung des Harns*. Mit Wahrnehmung dieses Zeichens ist daher jede Karbolmedikation zu unterbrechen. Die Färbung hängt mit der Ausscheidung des Phenols zusammen. Dieses oxydiert sich in der Blutbahn teilweise zu Oxyphenolen (Brenzcatechin, Hydrochinon), paart sich mit Schwefelsäure und Glykuronsäure zu entsprechenden Äthersäuren und erscheint in Form deren Salze im Harn. Dort tritt wiederum leicht die umgekehrte Reaktion, die Spaltung ein, worauf die freien Oxyphenole bei alkalischer Reaktion und Luftzutritt sich rasch zu braunschwarzen Produkten (Huminsubstanzen) oxydieren und dem Harn die beschriebene Färbung verleihen.

Maximaldosis
(für innerlichen, nicht mehr üblichen Gebrauch)
0,1 (0,3)!

***Cresolum crudum, Rohes Kresol.** Gelbliche, brenzlich riechende, ölige Flüssigkeit, welche fabrikmäſsig aus dem Steinkohlenteer gewonnen wird und im wesentlichen aus den drei isomeren Methylphenolen $C_6 H_4 . CH_3 . OH$ besteht, die als Ortho-, Meta- und Para-Kresol unterschieden werden. In Wasser nur bei reichlichem Zusatz von Seife klar löslich.

†Kresolum, Ortho-Kresol, farblose, an der Luft zerflieſsliche und sich rötlich färbende Krystalle, in 38 Teilen kalten Wassers löslich. Die Kresole zeichnen sich vor der Karbolsäure dadurch aus, dass sie *weniger giftig* und *stärker desinfizierend* sind. $^1/_4$—$^1/_2$—1 prozentige wässerige Lösungen leisten bereits den gewöhnlichen Zwecken der Asepsis und Antisepsis Genüge und können bei der geringen Giftigkeit auch niederem Sanitätspersonal überwiesen werden.

Zur Herstellung solcher Flüssigkeiten dient entweder der aus gleichen Teilen von Rohkresol und Kaliseife bestehende, gelbbraune ***Liquor Cresoli saponatus,** dem Lysol des Handels gleichwertig, oder besser das mit 10 Teilen Wasser verflüssigte reine Kresol, **†Kresolum liquefactum.** Die Aqua cresolica der Ph. G. enthält 5%, die Aqua cresolica der Ph. A. 2% Kresol.

Das früher verwendete **Creolin** des Handels bestand im wesentlichen aus rohem Kresol mit geringerem Zusatz von Seife, welches in Wasser sich nicht klar löste, sondern nur Emulsionen gab. Im **Solveol** sind die Rohkresole mit Hilfe von kresoinsaurem Natron gelöst.

***†Kreosotum, Kreosot,** ist eine ölige, farblose, an der Luft sich bald gelb färbende Flüssigkeit von durchdringendem Geruch und brennend scharfem Geschmack. Sie wurde 1832 von Reichenbach aus dem Buchenholzteer dargestellt und ist ein variables Gemenge von verschiedenen Phenolen, besonders von Kreosol,

$C_6H_3 . OCH_3 . CH_3 . OH$ und Guajakol (Brenzcatechinmethyläther) $C_6H_4 . OCH_3 . OH$, einem Zersetzungsprodukte des Guajakharzes.

Wie seine chemische Zusammensetzung, so ist auch die *örtliche und resorptive Wirkung* des Kreosots *der Karbolsäure ähnlich*, aber weniger stark.

Anwendung als *Antisepticum* hat es wegen seines hohen Preises nie in gröfserem Umfange gefunden, obwohl diese Wirkung schon früh bekannt wurde. Der Geruch des Kreosots — ähnlich geräuchertem Fleische — führte nämlich schon Reichenbach auf die Vermutung, in ihm den konservierenden Bestandteil des Rauches gefunden zu haben. Er fand dieselbe durch Versuche bestätigt und gab dieser Thatsache dann im Namen entsprechenden Ausdruck (*κρέας*, Fleisch und *σώζω*, erhalte).

Als *Ätzmittel und örtliches Anästheticum* spielt das Kreosot *in der Zahnheilkunde* eine gewisse Rolle.

Gegen *chronische Katarrhe der Luftwege und bei Lungenphthise* wird es neuerdings vielfach empfohlen. Dass es nicht selten bei längerem Gebrauche in nicht zu kleinen Dosen das Allgemeinbefinden hebt, sowie die örtlichen Erscheinungen (Husten und Auswurf) reduziert, ist wohl zweifellos. Eine spezifische Wirkung aber ist nicht wahrscheinlich. Denn wenn auch Tuberkelbacillen schon in Verdünnungen von 1:2000 getötet und in solchen von 1:4000 geschwächt werden, so lassen sich solche Konzentrationen auch bei den höchsten zulässigen Gaben im Körper nicht entfernt erreichen, selbst wenn ein Teil des Mittels bei der Ausscheidung seinen Weg durch die Lunge nehmen sollte, wie es die Erfahrungen bei Karbolsäurevergiftung (siehe diese) wahrscheinlich machen. Die *Darreichung* erfolgt am besten *in Pillen*.

***Pilulae Kreosoti, Kreosotpillen,** mit Süfsholzpulver und etwas Glycerin hergestellt, enthalten 0,05 Kreosot. Man beginnt mit einem Stück zu jeder Mahlzeit und steigt allmählich bis zu 10 und mehr am Tage. Sie werden meist gut ertragen und wirken mitunter sogar Appetit anregend. In anderen Fällen aber tritt das Gegenteil ein und mufs mit Stomachica nachgeholfen werden.

Maximaldosis.

Ph. G.	Ph. A.
0,5 (1,5)!	0,2 (1,0)!

An Stelle des veränderlich zusammengesetzten und schlecht schmeckenden Kreosots sind verschiedene Ersatzmittel (Äther und Ester der reinen Kreosotphenole) empfohlen worden. Conf. Anhang.

***†Thymolum, Thymol.** Kampferartige, nach Thymian riechende, grofse Krystalle. Hauptbestandteil des Thymianöls. Das Thymol

ist dem *Phenol homolog,* aber *örtlich viel weniger reizend* und auch *resorptiv nahezu 10 mal weniger giftig,* trotzdem jedoch *antiseptisch diesem überlegen,* indem z. B. Milzbrandbacillen und Eiterkokken schon bei Verdünnungen von 1:3000 im Wachstum gehemmt werden. Eine Tötung aber kann schwer erreicht werden, weil höhere Konzentrationen als 1:1000 wegen der geringen Löslichkeit des Thymols in Wasser nicht möglich sind.

Das Thymol hat deshalb, trotz seiner sonstigen guten Eigenschaften, niemals allgemeine Anwendung als chirurgisches Antisepticum gefunden. Hingegen lässt gerade die Schwerlöslichkeit durch Verhinderung der vorzeitigen Resorption das Mittel als *Antisepticum und Antiparasiticum des Darmkanals* geeignet erscheinen. Bei abnormer Gärung, Taenien, Oxyuris, Anchylostomum sind zufriedenstellende Erfolge erzielt worden.

Nur *grosse Gaben* 6,0—8,0 *pro die, am besten in Kapseln,* sind wirksam. Selbst 12 g wurden schon ohne Nachteil verabreicht.

***†Resorcinum, Resorcin.** Farblose, in Wasser leicht lösliche Krystalle von schwach urinösem Geruch und kratzendem Geschmack.

Unter den drei der Karbolsäure chemisch und pharmakologisch nahestehenden Dioxybenzolen der Formel $C_6H_4(OH)_2$ (Brenzcatechin, Resorcin; Hydrochinon) ist diese, wie ihr Name besagt, bei Zersetzung von Harzen häufig erhaltene Substanz am wenigsten giftig und daher auch am meisten therapeutisch versucht.

Örtlich wenig reizend, aber ebenso *stark antiseptisch* wie Karbolsäure, wird es namentlich bei verschiedenen *Hautkrankheiten* (Pityriasis, Akne und chronische Ekzeme) in *Salben* und *Pasten* 1 : 10 angewandt. Wahrscheinlich kommen neben den antiseptischen auch *reduzierende (keratoplastische) Eigenschaften* in Betracht, da die Substanz bei alkalischer Reaktion begierig Sauerstoff anzuziehen vermag.

Resorptiv wurde es eine Zeitlang als Antipyreticum 2,0—3,0 gebraucht, aber wegen zu schroffer Wirkung und leichten Eintritts von Vergiftung verlassen. Auch zu Ausspülungen des Magens und anderer Körperhöhlen ist es aus gleichem Grunde nur mit Vorsicht anwendbar. Maximaldosis Ph. A. 0,5 (3,0)!

***Pyrogallolum, †Acidum pyrogallicum, Pyrogallol, Pyrogallussäure.** Weiſse glänzende, in Wasser leicht lösliche Krystallblättchen. Als Trioxybenzol $C_6H_3(OH)_3$ dem Phenol nahe verwandt, ist es ausgezeichnet durch seine energische *reduzierende Eigenschaft.* Mit Alkalien zusammengebracht, zieht es augenblicklich groſse Mengen Sauerstoffs an, sich zu braunen Huminkörpern oxydierend. Es wird darum in der Gasanalyse als Sauerstoffabsorptionsmittel

gebraucht. Auch dürfte sein konstanter Nutzen bei *Hauterkrankungen* (Lupus, Psoriasis) in 10 % *Salben und Lösungen* damit zusammenhängen. Bei ausgedehnter Anwendung ist Vorsicht am Platze, da selbst von der Haut aus genügende Mengen resorbiert werden können, um *Vergiftung unter Erscheinungen zentraler Lähmung und Auflösung von Blutrot* zu erzeugen. Dunkelfärbung (wie bei allen Phenolen) und Ausscheidung von Methämoglobin sind die entsprechenden Harnveränderungen.

Ein durch Einwirkung von Luft und Ammoniak hergestelltes Pyrogallolum oxydatum hat nach Unna den Vorzug, nur mehr die pathologisch veränderten Hautpartien anzugreifen. Die normalen werden weder geschwärzt, noch entzündlich verändert.

***Chrysarobinum, †Araroba depurata,** oder Goapulver $C_{30}H_{26}O_7$ nennt man das gereinigte, gelbe Krystallpulver, das in den Markhöhlen der baumartigen, brasilianischen Leguminose Andira Araroba sich findet. Es ist ein Derivat des Anthracens, das in Wasser unlöslich ist und bei Gegenwart von Alkali und Luft sich schon auf der Haut zu Chrysophansäure oxydiert, welche mit Alkalien rote Salze bildet. Haut und Wäsche werden infolgedessen häufig violett oder braunrot gefärbt. Das Mittel wird resorbiert und in der Niere, manchmal unter Erscheinungen von Entzündung, wieder ausgeschieden, weshalb auch der Harn auf Alkalizusatz sich rot färbt und beim Erwärmen rote Flocken fallen läfst. Dieselben Reaktionen treten auch ein nach Aufnahme von Rheum und Senna, welche ebenfalls Chrysophansäure enthalten.

Die *Anwendung* des Chrysarobins *bei parasitären Hautkrankheiten* als *Salbe* mit Vaselin 1—2 : 10, beruht wohl auf einem durch seine Oxydation bedingten Reduktionsvorgange. Bei *Psoriasis* wirkt es entschieden am schnellsten von allen gebräuchlichen Mitteln. Wegen seiner starken örtlichen Reizung sind Entzündungen in der Umgebung der Applikationsstelle nicht selten, und ist seine Anwendung im Gesichte (Conjunctivitis) am besten ganz zu vermeiden.

Neuerdings wird ein ihm chemisch nahestehendes, aber die Haut und die Niere weniger reizendes Mittel, das **Anthrarobin,** ein Reduktionsprodukt des Alizarins, das durch Oxydation bei alkalischer Reaktion wieder in diesen bekannten Farbstoff übergeht, als Ersatz empfohlen. Es ist ebenfalls ein gelbliches in Wasser unlösliches Pulver, das in gleicher Weise wie Chrysarobin in Salbenform gegen Psoriasis gebraucht wird und in seiner Wirkung etwa die Mitte zwischen diesem und dem vorhin beschriebenen Pyrogallol hält.

***Naphtholum, †β-Naphtholum, Beta-Naphthol,** $C_{10}H_7OH$, ist ein Alkohol, der sich vom Kohlenwasserstoffe Naphthalin durch Aus-

tausch eines Wasserstoffs durch die Hydroxylgruppe ableitet — in analoger Weise wie das Phenol aus dem Benzol, jedoch mit dem Unterschiede, dass je nach der Stellung des Wasserstoffatoms zwei Körper entstehen, welche durch die Bezeichnung α und β unterschieden werden. Es bildet weifse, glänzende Krystallblättchen von schwach phenolartigem Geruch und ist in Wasser nur wenig (1000 Teilen), in Alkohol, Fetten und Alkalien viel leichter löslich.

Die Wirkung ist örtlich *desinfizierend*. Nach der Resorption, welche auch von der Haut aus stattfindet, erfolgen *Speichelfluss, Krämpfe, zentrale Lähmung* und besonders leicht *Nierenentzündung* mit *Albuminurie* und *Hämoglobinurie*. Noch viel giftiger ist das α-Naphthol.

β-Naphthol wird gebraucht als *Ersatzmittel des Teers bei verschiedenen Hautkrankheiten* (squamöse Ekzeme, Psoriasis, Akne, Sycosis, Scabies) in *Salbenform mit Fetten oder Seifen* in verschiedenen Verhältnissen 1—10 : 100. Der Harn ist während der Behandlung genau auf Eiweifs u. s. w. zu kontrollieren, um beginnende Vergiftung rechtzeitig wahrzunehmen.

***†Naphthalinum, Naphthalin,** $C_{10}H_8$, ist ein aus dem Steinkohlenteer dargestellter, durch Verkettung zweier Benzole gebildeter Kohlenwasserstoff. Er bildet weifse, perlmutterglänzende, flüchtige Blättchen von eigentümlichem Geruch und ist fast unlöslich in Wasser, leichter löslich in Alkohol und in Fetten.

Naphthalin ist ein bekanntes *Antiparasiticum des Hauses* gegen Motten und andere Insekten. In der Wundbehandlung und innerlich als Antiparasiticum des Darmes (in Oblaten zu 0,1—0,5 mehrmals täglich) hat es sich trotz warmer Empfehlung nicht einzubürgern vermocht. Monatelange fortgesetzte Fütterung erzeugte an Kaninchen Erkrankungen der Retina und der Linse, sowie Nephritis.

***†Pix liquida, Holzteer,** ist eine schwarzbraune, dickliche Flüssigkeit, welche bei der trockenen Destillation des Holzes gewonnen wird. Die hierbei überdestillierende Flüssigkeit trennt sich bald in zwei Schichten. Die obere enthält hauptsächlich Essigsäure, Methylalkohol und Aceton und wurde früher als *Holzessig, Acetum pyrolignosum als Desinficiens und Adstringens benützt, die untere — der Teer — ist hauptsächlich eine Mischung verschiedener Phenole und aromatischer Kohlenwasserstoffe. Von einer einheitlichen Wirkung kann bei einem solchen Gemenge keine Rede sein.

Äusserlich dient der Teer *in Mischung mit Fetten und Seifen*

1—5 : 10 *zur Behandlung verschiedener Hautkrankheiten* (schuppige Ekzeme, Psoriasis, Scabies). *Innerlich* wird er in Frankreich *bei chronischem Bronchialkatarrh in Kapseln oder Pillen* gebraucht.

Den bei zu reichlicher äufserlicher oder innerlicher Anwendung möglichen *Vergiftungen* (zentrale Lähmung, Nierenentzündung) geht gewöhnlich eine *Verfärbung des Harns* ähnlich dem Karbolharn voraus und macht auf das Zuviel aufmerksam.

℞
Picis liquidae 3,0
Cerae albae
Rad. Liquiritiae q. s.
ut f. pil. No. 60. C. Pulv. Cinnamomi.
DS. 3mal täglich 3—6 Stück.
[Bei Bronchialkatarrh.]

†**Oleum cadinum, Kadöl,** Wachholderteer, das Produkt der trockenen Destillation des Holzes von Juniperus oxycedrus, in Südfrankreich gewonnen und dort seit Jahrhunderten Volksmittel, wirkt dem gewöhnlichen Holzteer analog.

Ichthyol. Durch trockene Destillation eines bei Seefeld in Tirol anstehenden, an Petrefakten (Fischen) reichen, bituminösen Schiefers erhält man ein ölartiges Gemenge organischer Verbindungen, ausgezeichnet durch seinen hohen Schwefelgehalt (10 %), das an seinem Erzeugungsorte schon lange als Volksmittel (Pechöl) in Gebrauch ist. Durch Einwirkung konzentrierter Schwefelsäure entstehen Sulfosäuren, deren lösliche Alkalisalze, insbesondere das Ammoniumsalz, unter obigem Namen (d. h. Fischöl) seit mehreren Jahren als „vorsintflutliches" Heilmittel in den Handel kommen.

Aus der grofsen Anzahl darüber vorliegender Publikationen ist vorläufig nur zu entnehmen, dass es auf der Haut (reduzierend-keratoplastisch) bei Ekzemen, Akne, Frostschäden und vielleicht auch Erysipel, dann namentlich bei der örtlichen Behandlung von Uterinexsudaten häufig sehr zufriedenstellende Wirkungen gezeigt hat; weniger günstig lautet das Urteil über den innerlichen Gebrauch bei Rheumatismen, Hautleiden u. s. w.

Die Verordnungen geschehen innerlich als *Pillen* oder *Kapseln* zu 0,2 pro dosi 1,0 pro die; auf der Haut als *Salben*, in der Vagina in Form von mit Glycerinlösung 1 : 10 imprägnierten *Tampons*.

Im **Thiol** oder sog. künstlichen Ichthyol ist diesem Mittel neuerdings ein Konkurrent erwachsen. Zu seiner Darstellung werden ungesättigte Kohlenwasserstoffe (aus sog. Gasöl) durch Erhitzen mit Schwefel sulfuriert und durch Einwirkung konz. Schwefelsäure (Sulfonierung) in löslichen Zustand übergeführt.

Neuntes Kapitel.

Anthelminthica, Wurmmittel.

Der Darmkanal ist nicht blofs eine Herberge für Bakterien, sondern häufig auch für gröfsere Parasiten, Cestoden und Nematoden.

Die Entfernung mancher Bakterienarten (Fäulniserreger) gelingt

bereits durch kräftige Abführmittel. Gegen die Eingeweidewürmer kommt man damit nicht zum Ziele, denn diese schwimmen vermöge ihrer Eigenbewegungen gegen den Strom an oder halten sich mit Saugnäpfen und Hakenkränzen an den Darmwandungen fest. Man bringt es höchstens zum Abgang einzelner Glieder, welcher allerdings zur Sicherstellung der Diagnose, ehe man die immerhin angreifende Bandwurmkur unternimmt, verwertet werden kann.

Die völlige Entfernung durch Abführmittel gelingt erst, nachdem gewisse, durch die Erfahrung kennen gelernte Stoffe, „Wurmmittel", auf diese Parasiten eingewirkt haben. In welcher Weise dies aber geschieht, ist gröfstenteils noch nicht sicher ermittelt. Im allgemeinen wird jeder Stoff, der ein spezifisches Gift für das Protoplasma dieser Parasiten ist und dabei die Eigenschaft besitzt, schwer resorbierbar zu sein — damit er dieselben auch erreicht und nicht so leicht Vergiftung des Wirtes setzt —, den Anforderungen an ein Wurmmittel gerecht werden (Schmiedeberg).

Der wirksame Bestandteil der Granatrinde und der Arecanuss sind solche Stoffe. Ihre Lösungen im Verhältnis von 1:10,000 heben die Eigenbewegungen von verschiedenen Eingeweidewürmern bereits nach 5 Minuten auf und töten selbe nach 10 Minuten, wirken also fast noch stärker als Sublimat auf Bakterien. Das gegen Eingeweidewürmer in Vorschlag gebrachte Chloroform und die Antiseptica Thymol und Naphthalin wirken zweifelsohne in gleicher Weise. Der wirksame Bestandteil der sog. Wurmsamen hingegen, das Santonin, das Hauptmittel gegen Spulwürmer, zeigt aufserhalb des Darmes keine derartige Einwirkung auf die Parasiten, seine Wirkungsweise ist darum noch unbekannt.

Dem Abtreiben der Bandwürmer hat eine *Vorkur* vorauszugehen, um den Darminhalt möglichst zu verringern — 1 bis 2 Tage Fleischdiät, milde Abführmittel und der am Vorabend übliche Häringssalat. Dann folgt *morgens nüchtern das Mittel*, wobei man die häufig auftretende Übelkeit durch Verordung von Rückenlage, Eispillen, Limonade oder starken Kaffee zu bekämpfen sucht, damit das Medikament nicht etwa durch Erbrechen ausgeworfen wird. Den Schlufs bildet ein *Abführmittel*, das eine ausgiebige, aber nicht zu flüssige Entleerung bewirkt, welche den Wurm sicher mit fortreifst. Die Stulentleerung soll in ein grofses, mit lauwarmem Wasser gefülltes Gefäss geschehen, damit der Wurm, wenn er zunächst nur teilweise heraustritt, suspendiert bleibt und nicht abreifst.

Zu beachten ist schliefslich, dafs alle Bandwurmdrogen nur in frischem Zustande verwendet werden sollen, da die wirk-

samen Bestandteile bei längerem Liegen zersetzt werden, und dafs sie ferner alle Nervengifte sind, so dafs unvorsichtige Dosierung den Tod zur Folge haben kann.

***Rhizoma Filicis, †Radix Filicis maris, Farnwurzel,** Johanniswurzel, der Wurzelstock des bekannten einheimischen Farnkrautes Aspidium Filix mas, ein lange bekanntes und wirksames Bandwurmmittel, wenn es sich im frischen Zustande befindet, d. h. nicht länger als höchstens ein Jahr alt ist und auf dem Bruche noch grüne Färbung zeigt.

Durch Ausziehen der Wurzel mit Äther wird das dünne, durch Chlorophyll lebhaft grün gefärbte ***†Extractum Filicis** (maris) hergestellt. Es enthält Filixsäure $C_{35}H_{42}O_{13}$, Aspidin $C_{23}H_{32}O_7$ und auch mehrere andere giftige Substanzen. Die amorphe Filixsäure geht leicht in das unwirksame krystallinische Anhydrid (Filicin) $C_{35}H_{40}O_{12}$ über. Diese Umwandlung ist nach Poulsson der Grund, weshalb die Wurzel und der Extrakt mit steigendem Alter an Wirksamkeit einbüfsen.

Vergiftungen mit tödlichem Ausgange, unter Durchfällen, Sehstörungen und Krämpfen verlaufend und mit allgemeiner Lähmung endigend, wurden öfters beobachtet, in einzelnen Fällen selbst bei Dosen, welche an der unteren Grenze der therapeutisch üblichen lagen. Ursache noch wenig aufgeklärt. Besonders leicht scheinen sie einzutreten, wenn das Mittel mit Ricinusöl gegeben wird, weil die Filixsäure in Ölen löslich und dann leicht resorbierbar ist.

Die richtige *Dosierung* wird sehr erschwert durch die Veränderlichkeit des Mittels. Von der ganz frischen Wurzel und dem frischen Extrakt genügen schon wenige Gramme. Von der gewöhnlichen Apothekerware braucht man meist 20—25 g der Wurzel und 8—10 g des Extraktes, um Erfolg zu haben. Das Extrakt wird in *Gelatinekapseln* verordnet oder mit der Wurzel kombiniert als *Boli* und *Latwerge.* Die im Handel angebotene Filixsäure und deren Salze sind therapeutisch noch nicht genügend erprobt.

℞
Extracti Filicis
Rhizomatis Filicis ana 6,0
Cerae q. s.
ut fiant boli No. 12 (pilul. No. 120).
DS. Morgens nüchtern innerhalb einer Stunde zu verbrauchen und darauf 1—2 Esslöffel Sennainfus oder 0,2—0,5 Kalomel zu nehmen.

℞
Extracti Filicis
Rhizom. Filicis ana 6,0
Pulpae Tamarindorum 15,0
F. electuarum.
DS. Morgens nüchtern innerhalb einer Stunde, allenfalls in Oblaten zu nehmen.
[Nachschicken eines Abführmittels meist nicht nötig.]

***†Cortex Granati, die Rinde des Granatbaumes,** Punica Granatum der Mittelmeerländer, ist in frischem Zustande zu 30,0—50,0 als Macerationsdekokt wohl das zuverlässigste und dabei gut ertragbare Bandwurmmittel; bei älteren Rinden, welche gröſsere Dosen 50,0—100,0 erfordern, bewirkt der hohe Gerbsäuregehalt (20 %) häufig Übelkeit, Erbrechen und Kolikerscheinungen. Es würde besser sein, die Rinde durch ihren wirksamen Bestandteil, das Alkaloïd Pelletierin (Punicin) $C_8H_{13}NO_3$, das neben ähnlichen Basen zu etwa 1/2 % in ihr sich findet, zu ersetzen, wenn der gegenwärtige hohe Preis dem nicht entgegenstünde. Französische Kliniker haben mit dem schwefelsauren Salze (0,30—0,35) unter Zusatz von Gerbsäure, um es schwerlöslich zu machen und seine vorzeitige Resorption zu verhindern, gute Erfahrungen gemacht. Höhere Dosen rufen veratrinartige Wirkungen hervor unter Symptomen von Übelkeit, Nebelsehen, Schwächegefühl und Krämpfen.

Der alkoholische Auszug der Rinde †Extr. Granati 15,0—30,0 ist kein zuverlässiger Ersatz.

℞
Cortic. Granati 50,0
macera per horas XII
c. Aqua 300,0
deinde coque usque ad colat. 250,0
adde
Sirup. Cort. Aurantii 30,0
DS. Morgens in 3 Portionen innerhalb 1 1/2 Stunde zu nehmen.

℞
Pelletierini 0,3
Acid. tannici 0,5
Aq. 30,0
MDS. Morgens auf einmal zu nehmen.
1/2 Stunde darauf 2—3 Löffel Ricinusöl oder Sennainfus.

***†Flores Koso, Kosoblüten,** die weiblichen Blüten der baumartigen Rosacee Hagenia abyssinica. Erprobtes Bandwurmmittel der Abyssinier, indes in Europa in dem allein wirksamen, frischen (rotgefärbten) Zustande selten zu haben.

Wirksamer Bestandteil ist das krystallisierbare Kosin. Man verordnet es zu 10,0—20,0 mit warmem Wasser als *Schüttelmixtur* in 2—3 Portionen dem Gebrauch in ihrer Heimat entsprechend oder in Rosenthal'schen *komprimierten Tabletten.* Nachfolgende Darreichung eines Abführmittels ist meist nicht nötig, da das Mittel selbst in diesem Sinne wirkt.

***†Kamala** ist der haarig drüsige Überzug der Früchte von Mallotus philippensis, einer baumartigen Euphorbiacee des südöstlichen Indiens. Ein lockeres, geschmackloses, braunrotes

Pulver, das in seiner Heimat, wie auch in Europa als mildes, daher auch bei Frauen und Kindern anwendbares, gleichzeitig abführendes Bandwurmmittel sich erwiesen hat, aber häufig Verfälschungen ausgesetzt ist.

Die *Verordnung* erfolgt als *Boli, Latwerge* oder *Schüttelmixtur* zu 6,0—12,0 bei Erwachsenen, 2,0—5,0 bei Kindern von 5—10 Jahren.

***Semen Arecae, Arekanuss,** die kugeligen Samen von Areca Catechu, einer grofsen Palme Ostindiens. Sie werden von den Eingeborenen als Genufsmittel (Betelkauen) und Heilmittel gegen verschiedene Krankheiten, auch Bandwürmer, gebraucht.

Der wirksame Bestandteil ist das Arecolin $C_8H_{13}NO_2$, ein dem Pelletierin und Pilokarpin ähnliches Alkaloid. In Ph. G. offinell als *Arecolinum hydrobromicum.

In Europa wurde es bisher nur von Tierärzten besonders bei Hunden erprobt, für den Menschen fehlen noch genügende Erfahrungen. Als vorläufige Dosen würden 4,0—6,0 als *Pulver* zu bezeichnen sein, dazu Vorbereitungskur und nachfolgende Darreichung eines Abführmittels in bereits besprochener Weise.

***†Santoninum, Santonin,** $C_{15}H_{18}O_3$, ist das in den Blütenköpfchen der turkestanischen Form von Artemisia maritima, den ***†Flores Cinae, sog. Wurmsamen,** neben dem ätherischen Öl enthaltene Anhydrid der Santoninsäure, eines Naphthalinderivates. Farblose, bitterschmeckende, in Wasser schwer lösliche Krystallblättchen. Das bewährteste Mittel gegen Spulwürmer (Ascaris lumbricoides).

Vergiftungen infolge unrichtigen Gebrauches oder fahrlässiger Aufbewahrung sind zahlreich beschrieben. Sie beginnen mit *Sinnesstörungen*, Violett- und Gelbsehen, Geruchs- und Geschmackshallucinationen, *Temperaturherabsetzung*, schreiten zu *Benommenheit*, Zuckungen der Gesichtsmuskeln und allgemeinen *Krämpfen* fort und endigen mit *Lähmung der Atmung.*

Der auf Santoningebrauch gelassene, grünlich-gelbe *Harn* enthält einen Körper, der auf Zusatz von Natronlauge purpurrot wird (besonders am Schaum nach dem Schütteln bemerkbar) und zum Unterschied vom Harnpigmente nach Rheum und Senna nicht in Äther übergeht. Die Reaktion ist zur Sicherstellung der Diagnose auf Santoninvergiftung sehr brauchbar.

Die *Verordnung* geschieht als Lösung in warmem, gezuckerten Olvenöl oder bei gröfseren Kindern, wo dieses nicht genug abführend wirkt, in Ricinusöl. Auch Pulver mit Kalomel oder

***†Pastilli (Trochisci) Santonini**, Santoninpastillen, welche einen Gehalt von 0,025 Santonin besitzen und deren Verabreichung ein Abführmittel zu folgen hat, sind zweckmäſsig. Die Dosen für Kinder von 1 bis zu 8 Jahren sind 0,01—0,03 einmalig und 0,06—0,1 im Tage. Die Verabreichung der ersten Dosis erfolgt zweckmäſsig früh morgens, sie wird, falls die Diagnose durch Abgang von Spulwürmern sich begründet zeigt, im Laufe des Nachmittags wiederholt, eventuell auf den folgenden Tag ausgedehnt.

Die Verabreichung der sehr widrigschmeckenden Flores Cinae gilt bei manchen Ärzten für sicherer und weniger leicht zu Vergiftung führend.

2,0—4,0 mit 50 Sirup als Latwerge, morgens und abends 1 Kaffeelöffel mit nachgeschicktem Ricinusöl oder Kalomel.

Maximaldosen für Erwachsene.

Ph. G.	Ph. A.
0,1 (0,5)!	0,1 (0,3)!

℞

Santonini	0,1
Olei Ricini	15,0

MDS. Morgens ein Kaffeelöffel voll gewärmt zu nehmen.

℞

Santonini	0,01
Calomel	0,02
Sacchari	0,5

M. f. pulv. Dent. t. dos. No. X.
DS. Morgens in den ersten drei Stunden je ein Pulver zu nehmen.

Von anderen Anthelminthica seien noch genannt:

Die **Kürbissamen** (von Cucurbita maxima und Cucurbita Pepo), frisch enthülst zu 40,0—60,0, in verschiedenen Ländern Volksmittel gegen Bandwürmer.

Das zur Blütezeit gesammelte Kraut von **Tanacetum vulgare**, Rainfarn, Wurmkraut, einer einheimischen Komposite. Das darin enthaltene ätherische Öl ist stark giftig. Volksmittel gegen Spulwürmer 1,0—3,0.

Wurmmoos, ein Gemenge verschiedener Algen des Mittelmeeres, in Südeuropa Volksmittel gegen Spulwürmer.

Knoblauch, in Milch gekocht, als Klystier empfohlen gegen Oxyuren.

Zehntes Kapitel.

Emetica, Brechmittel.

Emetica nennt man die *Mittel, welche durch Erregung des „Brechcentrums“ die Entleerung des Magens nach auſsen veranlassen.*

Die Erregung ist eine direkte, wenn sie durch unmittelbare Einwirkung auf dieses Organ nach Eintritt des Mittels in das Blut erfolgt, oder eine indirekte, wenn sie durch örtliche Reizung der sensiblen Vagusendigungen im Magen veranlasst wird.

Die beim Erbrechen auftretenden Erscheinungen näher zu kennen

ist notwendig für die Aufstellung der Indikationen und Kontraindikationen. Sie *gliedern sich in 3 Phasen.* Den Beginn macht die *Nausea,* charakterisiert durch das Gefühl von Schwäche und Übelkeit und durch vermehrte Sekretion in der Mundhöhle, dem Kehlkopf und den Bronchien. Hierauf folgt — eingeleitet durch vermehrte Pulsfrequenz und angestrengte Atmung — der *Brechakt,* bestehend in der Öffnung der Cardia, in der Aufsaugung des Mageninhaltes in die Speiseröhre durch eine oder mehrere, angestrengte Inspirationen bei verschlossener Glottis und in der Auspressung durch eine forzierte Expiration mit anfänglicher Beibehaltung des erwähnten Verschlusses (Bauchpresse). Den Schluss bildet ein mehr weniger hochgradiger Erschöpfungszustand, *Kollaps,* mit kleinem Pulse und oberflächlicher Atmung.

Die *Kontraindikationen der Brechmittel* ergeben sich aus diesen Erscheinungen. Die starken, rasch aufeinanderfolgenden Druckschwankungen im Thoraxraum während des Brechaktes — vom stark negativen während der Inspiration zum positiven während der Expiration bei verschlossener Glottis — lassen ihre Anwendung bei *Phthisikern, die zu Hämoptoe neigen,* bei *Aneurysmatikern* und schweren *Herzkranken* als nicht rätlich erscheinen. Auch kann die Wirkung der Bauchpresse in den späteren Perioden der *Schwangerschaft* Frühgeburt veranlassen. Der auf den Brechakt folgende Kollaps aber nimmt bei *Personen schwächlicher Konstitution, höheren Alters* u. s. w. leicht besorgniserregende Dimensionen an. Kinder werden weniger mitgenommen, da sie wegen der Gestalt ihres Magens leicht erbrechen.

Die ***Anwendung der Brechmittel*** war früher viel häufiger und mannigfaltiger als jetzt. Die Humoralpathologen erwarteten von ihnen die Entfernung der Krankheitsstoffe aus dem Organismus in gleicher Weise wie von den Abführmitteln. Die Kontrastimulisten glaubten durch sie eine „Umstimmung des Körpers“ und damit eine Kupierung akuter Erkrankungen erreichen zu können. Durch sogenannte Ekelkuren suchte man Gewohnheitstrinkern den Genuss des Weines oder Fettleibigen die Tafelfreuden zu verleiden. Gegenwärtig wendet man die Brechmittel in folgenden Fällen an:

1. *Zur Entleerung des Magens bei Vergiftungen und bei Überladung mit unverdaulichen Stoffen.* Sie kann durch vorherige Anfüllung des Magens durch Trinken von warmen Flüssigkeiten bedeutend erleichtert werden. Sind Brechmittel nicht zur Hand, so kann Erbrechen im Notfall auch durch mechanisches Kitzeln des Schlundes und durch die chemische Reizung des Magens

mit 1—2 Esslöffel Kochsalz oder 1—2 Theelöffel Senf ausgelöst werden. Neuerdings tritt an Stelle der Brechmittel häufig die Magenausspülung, weil die Entleerung durch diese gründlicher und im allgemeinen auch schonender, d. h. ohne die Druckschwankungen während des Brechaktes und den Kollaps nach demselben besorgt wird.

2. *Zur Entfernung von steckengebliebenen Fremdkörpern in der Speiseröhre.* Von den eigentlichen Brechmitteln ist aus naheliegenden Gründen hierzu nur das subkutan applizierbare Apomorphin verwendbar, ebenso von den Notbrechmitteln nur die mechanische Reizung des Schlundes.

3. *Zur Entfernung von Fremdkörpern und Exsudatmassen aus Kehlkopf und Trachea.* Die Luftröhre hat zwar mit dem Brechakt nichts unmittelbar zu thun, aber die voraufgehenden, in ihr stattfindenden Sekretionen lockern die Massen, die starken Respirationsstöfse und die Erschütterung während des Brechaktes reifsen sie vollends los, so dass sie hinterher durch den reflektorisch veranlassten Husten nach aufsen befördert werden können.

4. *Als Expectorantia.* Man kann mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass während der durch Brechmittel hervorgerufenen Nausea eine Zunahme der Sekretion in der Luftröhre und ihren Verzweigungen statthat. Sie lässt sich auch für sich allein ohne folgendes Erbrechen erreichen und längere Zeit unterhalten, wenn man die Brechmittel in „refracta dosi" das ist in ungefähr $^1/_{10}$ der brechenerregenden Dosis verabreicht und selbe des Tages wiederholen lässt. Das so produzierte dünne Sekret erleichtert die Entfernung (Expektoration) vorhergebildeten zähen Schleims.

***†Cuprum sulfuricum, Kupfersulfat, Kupfervitriol.** Blaue, leicht lösliche Krystalle der Formel $CuSO_4 + 5H_2O$.

Die Salze der schweren Metalle setzen sich an allen Applikationsorten, mithin auch auf der Magenschleimhaut, zu Metallalbuminaten um. Die Folge davon sind Ätzung und auf reflektorischem Wege ausgelöstes Erbrechen. Bei den meisten Metallsalzen erfolgt dieses erst, nachdem die Ätzung zu Entzündung und Zerstörung der Schleimhaut geführt hat, bei den Salzen des Kupfers und Zinks hingegen durch eigenartige Erregung der sensiblen Magennerven sehr früh, nach 5—10 Minuten, noch ehe sichtbare Veränderungen der Schleimhaut eingetreten sind. Die Hauptmasse dieser Salze wird damit wieder nach aufsen befördert, der zurückbleibende Rest kann keinen weiteren Schaden anstiften.

Anwendung findet das Kupfersulfat wegen der kurzen Nau-

sea und des geringen Kollapses hauptsächlich als *Brechmittel der Kinder zu* 0,05—0,1 in *Pulvern* oder *Lösung,* z. B. bei Kehlkopfkrup, um durch Entfernung der Membranen Erleichterung zu schaffen oder, wie man früher auch annahm, die Krankheit abzukürzen.

Bei *Phosphorvergiftung* zu 0,1—0,2 wirkt es sowohl als Brechmittel wie als chemisches Antidot, indem es durch den Phosphor reduziert wird und denselben mit einer dünnen Schicht von Kupfer überziehend an der Resorption verhindert.

Als Expectorans ist es wegen der kurzdauernden Nausea und der Erzeugung chronischer Magendarmentzündung in fortgesetzt kleinen Gaben nicht zu gebrauchen.

Der Verwendungsweise des Kupfersulfats als *Adstringens* und *Ätzmittel* wird an betreffenden Orten nähere Erwähnung geschehen.

℞

Cupri sulfurici
Sacchari ana 0,1
M. f. pulv. D. t. d. No. V.
DS. Alle 5—10 Minuten ein Pulver in etwas Wasser oder in Oblaten zu nehmen, bis Erbrechen eingetreten.

℞

Cupri sulfurici 1,0
Aquae 25,0
MDS. Alle 5—10 Minuten 1 Theelöffel zu nehmen bis zur Wirkung.

***Tartarus stibiatus, †Stibium Kalio-tartaricum, Brechweinstein.** Mit dem Worte Tartarus (alchemistisch-arabischen Ursprungs) bezeichnet man den Niederschlag aus gärendem Wein, der im wesentlichen aus saurem weinsauren Kalium besteht. Dieses Salz hat die Eigenschaft, mit Antimonoxyd (Stibium) eine Verbindung einzugehen, welche Tartarus stibiatus oder weinsaures Antimonkalium genannt wird und die Zusammensetzung $C_4H_4O_6(SbO)K + \frac{1}{2}H_2O$ besitzt. Es ist ein krystallisierbares, farbloses, in 16 Teilen Wasser mit widerlich süfslichem Geschmack lösliches Salz. Bemerkenswert ist seine leichte Zersetzlichkeit. Schon ganz verdünnte Säuren zerlegen ihn in einfaches Antimonsalz und Weinstein, und Alkalien, selbst Karbonate in Lösungen über 1%, fällen daraus Antimonoxyd.

Örtliche Wirkung zeigt der Brechweinstein nur da, wo saure Reaktion besteht, und darum einfaches, ätzendes Antimonsalz sich zu bilden vermag. Solche Orte sind die *äufsere Haut* (Mündungen der Talg- und Schweifsdrüsen) — wo Einreibungen mit *Ung. Tart. stibiati (2 Brechweinstein, 8 Vaselin) pustulöse, bei längerer Einwirkung unter Narbenbildung heilende Geschwüre verursachen und früher als Derivans in Gebrauch waren — und die *Magenschleimhaut.* Wahrscheinlich hängt die prompte, brechenerregende Wirkung

aber ebenso wie beim Kupfersulfat auch mit einer spezifischen Erregung der sensiblen Vagusendigungen im Magen zusammen. Jedenfalls ist sie ein örtlicher Vorgang. Zwar erfolgt auch Erbrechen nach Einspritzung von Brechweinstein ins Blut, aber die dazu nötigen gröſseren Dosen, der viel langsamere Eintritt und der regelmäſsige Gehalt des Erbrochenen am injizierten Mittel zeigen, dass auch in diesem Falle keine direkte Erregung des Brechzentrums, sondern eine reflektorische durch das auf die Magenschleimhaut ausgeschiedene Salz stattgefunden hat. Ein weiterer Beweis liegt in der Thatsache, dass per os gereichter Brechweinstein fast quantitativ im Erbrochenen wieder zu finden ist, was mit einer vorausgegangenen Resorption unvereinbar wäre. Hierdurch wird auch verständlich, weshalb die Aufnahme des Brechweinsteins für gewöhnlich keine weiteren Folgen nach sich zieht. Erst wenn gröſsere Mengen über 0,2! auf einmal aufgenommen werden, oder wiederholte kleinere sich folgen — wobei der Magen infolge einer Art der Gewöhnung bald nicht mehr durch Erbrechen reagiert —, kommt es zu einer eigentlichen Ätzung des Magens und Darms und zu resorptiver Vergiftung.

Die **resorptive Wirkung** ist jener des *Arsenik sehr ähnlich* und, soweit bekannt, nur durch den langsameren Eintritt verschieden. Hier wie dort ist die akute Vergiftung gekennzeichnet durch *Lähmung der Gefässe und des Herzens,* sowie *Entzündung des Magendarmrohres.* Bei sehr reichlicher Aufnahme kann der Tod schon durch ersteres allein unter den *Zeichen stärksten Kollapses* erfolgen, und der Sektionsbefund öfters nahezu negativ sein. In den gewöhnlichen Fällen hingegen hat auch die Magendarmentzündung Zeit, sich auszubilden, und ziehen dann *choleraartige Erscheinungen* mit entsprechendem Obduktionsbefund hauptsächlich die Aufmerksamkeit auf sich. Zweckmäſsiges Antidot sind gerbsäurehaltige Mittel, welche die Bildung von schwerlöslichem Antimontannat veranlassen.

Auſser dieser akuten Intoxikation ist auch eine chronische Vergiftung durch wiederholte kleine Gaben bekannt, welche ebenso wie die chronische Arsenvergiftung durch *fettige Entartung zahlreicher Organe* in Folge vermehrten Eiweisszerfalles gekennzeichnet ist.

Anwendung. Der Gebrauch des Brechweinsteins *als Brechmittel* ist nur bei kräftigen erwachsenen Personen rätlich wegen der starken voraufgehenden Nausea und der folgenden Erschöpfung. Auch folgen nicht selten mehrtägige Appetitlosigkeit und Durch-

fälle. Die mittlere, nach 5—10 Minuten Erbrechen bewirkende Dosis ist 0,1 in *Pulvern* oder *Lösung*. Die beliebige Kombination mit Radix Ipecacuanhae ist unzweckmäfsig, da der Brechweinstein gewöhnlich rascher wirkt als das schwer auslaugbare Emetin und dieses dann nutzlos ist, oder, wenn erst auf dieses das Erbrechen erfolgt, durch den Brechweinstein die Nausea nur unnötig verlängert wird.

Als *Expectorans* wird Brechweinstein gebraucht zu 0,005—0,01 in *Lösung* mehrmals täglich.

Die frühere vielfache Anwendung des Brechweinsteins bei krupöser Pneumonie in grofsen wiederholten Dosen ging von naturphilosophischen Spekulationen aus und hat sich bisher bei empirischer Prüfung nicht bewährt.

***Vinum stibiatum, †Vinum Stibii Kalio-tartarici, Brechwein,** ist eine Auflösung von 1 Brechweinstein in 250 Xeres- oder Malagawein und kann zu 10—30 Tropfen als Expectorans und esslöffelweise (à 0,06 Brechweinstein) als Brechmittel gebraucht werden.

***†Stibium sulfuratum aurantiacum, Goldschwefel** Sb_2S_5, ist ein orangerotes, nur in Säuren lösliches Pulver, das deshalb im Magen nur in beschränkter, nur Übelkeit, aber nicht Erbrechen erregender Menge löslich ist. Es kann als *Expectorans* in Pulvern zu 0,05—0,1 (gleich denen des Brechweinsteins als Brechmittel) gegeben werden.

*†Stibium sulfuratum nigrum, Spiefsglanz Sb_2S_3, grauschwarzes, glänzendes Pulver, in Wasser unlöslich. Als *Augenschminke* schon im Altertum angewandt, sonst obsolet.

℞
Tartari stibiati 0,2
Sacchari 2,0
M. f. pulv. Div. in partes aeq. No. III.
DS. Alle 10 Minuten 1 Pulver bis zur Wirkung.
[Brechmittel.]

℞
Tartari stibiati 0,05
Ammonii chlorati 5,0
Succi Liquiritiae dep. 10,0
Aquae q. s. ad 200,0
MDS. 2stündlich 1 Esslöffel.
[Mixtura solvens stibiata als Expectorans.]

℞
Hydrargyri chlorati
Stibii sulfur. aurant. ana 0,05
Sacchari 0,5
M. f. pulv. D. t. dos. No. X.
S. 2—3 täglich ein Pulver.
[Pulvis alterans Plummeri, in der Kinderpraxis beliebt.]

***†Radix Ipecacuanhae, Brechwurzel.** Die wurmförmig gekrümmte Wurzel der brasilianischen Rubiacee Psychotria Ipecacuanhae (Cephaelis Ipecacuanha) kam gegen Ende des 17. Jahrhunderts zunächst als Mittel gegen die Ruhr nach Europa. Sie enthält eine eigenartige Gerbsäure und das nur schwierig krystallisierbare Alkaloïd Emetin $C_{30}H_{40}N_2O_5$.

Die ***Wirkung*** des Emetins besteht bei kleinen Gaben in Erbrechen (ob reflektorisch oder direkt ist noch nicht festgestellt), bei gröfseren in *Herz- und Gefässlähmung* und *Darmentzündung*, ganz ähnlich wie nach Arsen, Antimon, Eisen und gewissen Ptomaïnen. Die Wurzel selbst erzeugt aufserdem leicht örtliche Entzündung, so dass z. B. beim Pulvern derselben durch Einwirkung ihres Staubes leicht Brust- und Augenkatarrhe entstehen.

Anwendung. *Als Brechmittel* zu 0,5—1,0 in *Pulver oder Infus* wurde die Ipecacuanha bald nach ihrem Bekanntwerden bei schwächlichen Personen dem Brechweinstein vorgezogen, weil die Nausea weniger stark und unangenehm, und der Kollaps nur gering ist, aufserdem weder andauernde Appetitlosigkeit noch Durchfälle, sondern eher Verstopfung (wegen der Gerbsäure) das Gefolge bilden.

Auch *als Expectorans* in Dosen von 0,05—0,1 steht sie in Ansehen.

Sehr verschieden hingegen lautet das Urteil über ihre Wirkung *bei Diarrhöen und Ruhr.* Es ist weder sicher gestellt, ob das Mittel hierin mehr leistet, als seinem Gehalte an Gerbsäure zukommt, noch ob kleine, nauseose oder grofse brechenerregende Dosen notwendig sind. Auch erschwert die übliche Kombination mit Opium (Dover'sches Pulver) die sichere Beurteilung.

Wenig im Gebrauch und entbehrlich sind:

***†Sirupus Ipecacuanhae.** Auf 100 Teile 1 Teil Ipecacuanhae. Theelöffelweise als Expectorans bei Erwachsenen und Brechmittel bei Kindern. Auch als Zusatz zu Arzneien gleicher Bestimmung.

†Vinum Ipecacuanhae. 1 Brechwurzel auf 10 Xereswein. Wie Vinum Tartari stibiati 10—30 Tropfen als Expectorans, 1 Esslöffel als Brechmittel.

†Tinctura Ipecacuanhae. 1 Brechwurzel auf 10 Weingeist. Dosen wie das vorige.

†Trochisci Ipecacuanhae bestehen aus 0,01 Brechwurzel und 0,5 Zucker.

℞
Pulv. Rad. Ipecacuanhae 1,0
D. tal. dos. No. III.
S. Alle 10 Minuten ein Pulver bis zur Wirkung.

℞
Inf. Rad. Ipecacuanhae (3,0) 50,0
DS. Alle 5—10 Minuten 1 Esslöffel bei Erwachsenen, 1 Theelöffel bei Kindern, bis Erbrechen eingetreten.

***†Apomorphinum hydrochloricum**, Apomorphinchlorid, ist das jüngste der Brechmittel, 1869 dargestellt durch Erhitzen von Morphin mit Salzsäure:

$$\underset{\text{Morphin}}{C_{17}H_{19}NO_3} + HCl = \underset{\text{salzsaures Apomorphin}}{C_{17}H_{17}NO_2 . HCl} + H_2O$$

Es krystallisiert in grauen Krystallen, welche mit Wasser farblose, am Lichte bald dunkelgrün werdende Lösungen geben, zunächst ohne erhebliche Einbusse an Wirksamkeit.

Örtlich ist Apomorphin ohne jede Wirkung.

Resorptiv erregt es das *Brechzentrum* schon in sehr kleinen Gaben rasch und sicher, worauf gewöhnlich erst in viel höheren Gaben *toxische Wirkungen*: psychische Aufregung, Bewegungstrieb, Krämpfe, Lähmung des Atmungszentrums und bei Kaltblütern auch Lähmung der Muskeln des Skelettes und Herzens erfolgen. In einzelnen Fällen sah man indes auch beim Menschen, und zwar schon bei therapeutischen Dosen die Lähmung der quergestreiften Muskulatur in Form eines eigenartigen Kollapses stark hervortreten (Harnack).

Anwendung. *Als subkutan applizierbares Brechmittel* zu 0,005—0,01 bei Erwachsenen, 0,0005—0,002 bei kleinen Kindern, steht Apomorphin infolge seiner direkten Wirkung einzig da. Bei steckengebliebenen Massen in der Speiseröhre, bei Vergiftungen, wenn bereits Bewusstlosigkeit und Unvermögen zu schlucken vorhanden ist oder der innerlichen Darreichung von Brechmitteln heftiger Widerstand entgegengesetzt wird (Selbstmörder und Geisteskranke), ist es geradezu unersetzlich. Auch in anderen Fällen zieht man es vielfach den indirekten Mitteln vor, weil es sicher, rasch (nach ungefähr 5 Minuten) mit sehr kurz dauernder Nausea und meist geringem folgenden Kollaps wirkt und vor allem den Magen verschont.

Der innerliche Gebrauch als Brechmittel ist nicht empfehlenswert. Es wirkt zu langsam und erst in 10fach höheren Dosen. Hingegen giebt man es mit Vorteil *als Expectorans innerlich* zu 0,001—0,005, also in Gaben, welche subkutan schon Erbrechen erregen können.

℞
Apomorphini hydrochlorici 0,05
Rad. et Succi Liquirit. dep. ana 3,0
M. f. pil. No. 30.
DS. 2 stündlich 2—3 Pillen zu nehmen.
[Expectorans.]

℞
Apomorphini hydrochl. 0,05
Aquae 20,0
Sirup. Althaeae 10,0
MDS. 1—2 stündlich 20—40 Tropfen zu nehmen.
[Expectorans.]

℞
Apomorphini hydrochl. 0,05
Aquae 5,0
MD. ad vitrum nigrum.
S. Zur subkut. Injektion.
[1/2—1 Pravaz'sche Spritze bei Erwachsenen, 1/10—1/2 bei Kindern.]

Maximaldosen der Brechmittel.

	Ph. G.	Ph. A.
*†Cuprum sulfuricum	1,0!	0,4!
*†Zincum sulfuricum	1,0!	0,8!
*Tartarus stibiatus †Stibium Kalio-tartaricum	0,2 (0,6)!	0,2 (0,5)!
*†Apomorphinum hydrochl.	0,02 (0,06)!	0,01 (0,05!)

Elftes Kapitel.

Abführmittel, Cathartica.

Abführmittel sind *Stoffe, welche die Darmentleerungen häufiger und flüssiger machen.*

Nach der Stärke ihrer Wirkung bringt man sie in drei Gruppen: *Aperitiva,* welche blofs die Stühle zu normaler Konsistenz und Häufigkeit zurückführen; *Laxantia und Purgantia,* welche breiige bis flüssige Stühle erzeugen, und *Drastica,* welche ganz wässerige Entleerungen mit mehr oder weniger starken Kolikschmerzen und Tenesmen hervorrufen. Diese Einteilung befriedigt nur ein praktisches Bedürfnis, sie ist keine strenge, denn der Grad der Wirkung hängt aufser von der Art der Substanz auch von der Dosis ab. Viele Aperitiva werden in sehr grofsen Gaben zu Drastica und diese umgekehrt in sehr kleinen Mengen zu Aperitiva.

Die Wirkung der Abführmittel beruht grösstenteils auf Erhöhung der Peristaltik. Der Stuhl nach Abführmitteln ist im wesentlichen präformierter Darminhalt, der keine Zeit zur Eindickung gefunden.

Früher wurde die Wirkung hauptsächlich auf die Erregung einer wässerigen Transsudation in den Darm zurückgeführt. Versuche mit Einbringung von Abführmitteln in Darmfisteln haben das Stattfinden einer solchen indes nicht erkennen lassen. Aufserdem entspricht die chemische Zusammensetzung der Stühle nach Abführmitteln in qualitativer wie quantitativer Hinsicht der Zusammensetzung normalen Dünndarminhaltes, sie ergiebt nichts, was auf eine stattgefundene Transsudation in den Darm schliefsen liefse. Diesen verneinenden Ergebnissen gegenüber beweist die raschere Fortbewegung eines durch eine Magenfistel in den Darm eingeführten Kautschukballons nach Abführmitteln zweifellos das Vermögen derselben, die Peristaltik zu erregen.

Die Erregung der Peristaltik ist bei vielen Abführmitteln allseitig, auf den ganzen Darm sich ausdehnend, bei anderen, wenig-

stens in kleinen Dosen, nur auf den Dickdarm beschränkt. Sie ist wohl in allen Fällen *reflektorische Folge der örtlichen Reizung der Darmschleimhaut.* Subkutane Injektionen der wirksamen Stoffe mehrerer Abführmittel (Podophyllin, Senna, Aloë, Koloquinthen, Krotonöl) bewirken zwar ebenfalls Durchfälle, aber die hierzu meist nötigen gröſseren Dosen, die nicht seltenen toxischen Begleiterscheinungen, und die langsame Resorption dieser Stoffe vom Darme aus lassen auch für diese Mittel bei innerlicher Darreichung die örtliche Wirkung viel wahrscheinlicher erscheinen.

Im allgemeinen erregen alle örtlich auf atomistisch-chemische oder spezifische Weise oder durch Salzwirkung reizenden Stoffe auch den Darm und soweit auch Peristaltik. Damit ein solcher Stoff aber zum Abführmittel wird, muss er neben der Eigenschaft, örtlich zu reizen, noch die weitere besitzen, schwer resorbierbar zu sein, oder durch Beimischung kolloider Stoffe dazu gemacht werden (Schmiedeberg). Denn nur dadurch wird es möglich, dass die örtliche Erregung und ihre Folge, die Peristaltik, den ganzen Darm durchläuft und namentlich auch den Dickdarm erfaſst.

Die allgemeine Natur des auf die Darmschleimhaut ausgeübten Reizes bedingt nicht bloſs Peristaltik, sondern *auch Sekretion, Hyperämie, und bei Drastica, in grossen Dosen heftige Entzündung.* An der Absonderung scheint besonders Darmsaft und Galle betheiligt zu sein, ihr Umfang ist noch nicht genügend festgestellt, aber wahrscheinlich selten so groſs, um wesentlich bei der Bildung des dünnen Stuhles beizutragen. Die Hyperämie ist bei den Laxantia, Purgantia und besonders den Drastica sehr beachtenswert wegen der sich daraus ableitenden Gegenanzeigen der Abführmittel, Die häufig mehr weniger stark sich geltend machenden Kolikschmerzen sind der Ausdruck der kräftig angeregten Peristaltik. Bei den starken Drastica sind sogar Invaginationen der Pars sigmoidea in das Rectum zuweilen beobachtet worden.

Kontraindikationen sind zunächst alle *Entzündungszustände des Darmes und Peritoneums,* ferner die Zeiten der *Menstruation* und der *Schwangerschaft* wegen Ausbreitung der Hyperämie auf die Beckenorgane. Metrorrhagien, resp. Abort oder Frühgeburt können die Folge dieser Nichtbeachtung sein. Endlich bedingen *Anämie und sonstige Schwächezustände* (Greisenalter) wegen der Ablenkung des Blutstroms zum Darme gewisse Vorsicht, namentlich bei jenen Abführmitteln, welche auch auf den Dünndarm wirkend, die Resorption und Ernährung beeinträchtigen und schon dadurch das Individuum zu schwächen geeignet sind.

Anwendung der Abführmittel.

1. Am häufigsten gebraucht man diese Mittel gegen *Verstopfungen, Obstipationen*, welche ihren Grund in aufgehobener oder verminderter Peristaltik haben und namentlich durch unzweckmäfsige Ernährungs- und Lebensweise oder durch chronische Schwächezustände und andere Allgemeinleiden bedingt sind. Man versuche es zuerst mit Massage oder mit veränderter Nahrung, mit Aufnahme von viel Obst, Gemüse, Honig, Schwarzbrot, mit einem Worte mit sogenannten diätetischen Abführmitteln. Erst wenn diese nicht Genügendes leisten, gehe man zu den eigentlichen medikamentösen Abführmitteln leichteren Grades über, betrachte sie aber nur als ein notwendiges Auskunftsmittel, bis es gelungen ist, die Ursache der Verstopfung zu erkennen und durch kausale Behandlung Heilung zu schaffen. In allen Fällen gelingt es freilich nicht, und dann bleibt nichts übrig, als jahrelang tagtäglich auf künstliche Weise der Stuhlentleerung nachzuhelfen. Es ist dies zwar kein Zustand, der besondere Bedenken erregte, aber immerhin auch kein normaler. Manche Personen reichen oft jahrelang mit einer Art Abführmittel aus, bei anderen aber tritt bald Gewöhnung ein, und es ist dann notwendig, mit demselben zu wechseln.

2. Auch gegen eigentliche *Darmverschliefsungen* (Stenosen) ging man früher gern mit den stärksten Abführmitteln vor. Gegenwärtig ist man vorsichtiger, man zieht Wassereinläufe vor oder lässt es wenigstens bei milden Laxantia, bei denen man keine Verstärkung der gesetzten anatomischen Veränderung durch allzu heftige Peristaltik oder Erhöhung der etwa bereits vorhandenen Entzündung zu besorgen hat, bewenden.

3. *Reinigung des Darmes von Giften und anderem schädlichen Inhalt* macht ebenfalls häufig die Anwendung von Abführmitteln notwendig. Es kann sich hierbei um Stoffe handeln, welche entweder von aufsen aufgenommen oder erst im Darme durch Gärungen erzeugt werden oder endlich zwar schon resorbiert wurden, jedoch die Eigentümlichkeit besitzen, wieder durch die Darmschleimhaut zur Ausscheidung zu gelangen. Vergl. Morphin.

4. Solange man noch die Wirkung der stärkeren Abführmittel auf das Stattfinden einer wässerigen Transsudation zurückführen zu müssen glaubte, verwandte man Drastica auch vielfach zur *Entwässerung des Organismus bei allgemeiner Wassersucht*, bei Transsudaten und ähnlichem. Eine Wirkung ist nicht wegzuleugnen. Es handelt sich aber mehr um eine Verhinderung der Resorption des Wassers im Verdauungskanal, als um eine Ausscheidung desselben

dorthin. Eine eigentliche Transsudation findet ja, wie bereits erörtert, nicht statt, und die wahrscheinlich bei allen Abführmitteln vorhandene Vermehrung der normalen Darmsekretionen ist wohl meist zu gering, um groſse Erwartungen zu befriedigen. Im übrigen ist bei allen länger dauernden Ordinationen stärkerer Abführmittel die Behinderung der Resorption und Ernährung sehr zu beachten, es kann durch sie leicht mehr Schaden als Nutzen gestiftet werden.

5. In den Zeiten der Humoralpathologie hoffte man, durch die vermeintliche transsudative Wirkung der Abführmittel auch krankheiterregende Stoffe aus dem Blute zur Ausscheidung bringen zu können. Der wahre Nutzen solcher „ableitenden Kuren“ kann nur in der erzeugten Hyperämie des Darmes gesucht werden, welche manchmal in der That geeignet erscheint, *Kongestionen zum Gehirn*, *Rückenmark*, *Auge und den Zähnen zu verringern oder zu beseitigen.*

I. Ätzende Stoffe.

a) Säuren.

Alle Säuren und sauer reagierenden Salze erregen Peristaltik. Daher versetzt man Klystiere häufig zur Verstärkung mit Essig. Vom Munde aus aber führen sie nur ab, wenn sie schwer resorbierbar sind, d. h. wenn sie in Form schwer aufsaugbarer saurer Salze (Tartarate, Citrate) oder in Verbindung mit kolloïden Stoffen (Pektinstoffe, Pflanzenschleime) und milden abführenden Kohlehydraten aufgenommen werden (Schmiedeberg).

Früchte enthalten häufig derartige Stoffe und wirken darum in entsprechenden Mengen genossen als Abführmittel. Den Reichtum des Traubensaftes an saurem weinsauren Kalium zeigt dessen Absetzung als Weinstein beim Gären. Die abführende Wirkung bildet neben der diuretischen das Wesen der Traubenkuren. In ähnlicher Weise ist das Sprichwort der Engländer gerechtfertigt: „Eating an apple going to bed, makes the doctor beg his bread.“

Konzentrierte Fruchtsäfte und Fruchtmarke wirken in gleicher Weise und sind namentlich als volkstümliche Abführmittel in Gebrauch: Pflaumenmus, †Pulpa Prunorum; Hollundermus, †Roob Sambuci; Cassienmus, †Pulpa Cassiae Fistulae, aus dem zuckerreichen Marke der Schoten von Cassia Fistula, einer in Ostindien einheimischen, baumartigen Caesalpiniacee. Ärztlich am meisten verwendet wird:

***† Pulpa Tamarindorum depurata, Tamarindenmus,** aus dem Marke der Schoten der baumartigen Leguminose Tamarindus indica.

Die schwarzbraune, an Zitronen-, Wein- und Äpfelsäure reiche Masse wirkt in Gaben von 15,0—30,0 abführend, wird indes selten für sich allein, sondern mehr als Vehikel für andere Abführmittel gebraucht. Die bekannten Tamarinden-Konserven z. B. sind aus Sennapulver und Tamarindenmus, das mit kohlensaurer Magnesia neutralisiert ist, hergestellt.

*† **Manna**, der in Süditalien aus Rindeneinschnitten gewonnene eingetrocknete Saft der Mannaesche, Fraxinus Ornus, mag an dieser Stelle erwähnt werden. Sie enthält als wirksamen Bestandteil zu 60—80% das Kohlehydrat Mannit neben Zucker und Gummi. Sie wirkt in 30,0—60,0 milde abführend, wird bei Erwachsenen für sich allein jedoch selten gebraucht, häufiger in der Kinderpraxis theelöffelweise als ***Sirupus Mannae** oder verstärkt als †**Syrupus Sennae cum Manna.**

Auch andere Kohlehydrate wirken in gröfseren Mengen abführend. Vgl. Saccharina.

b) Alkalien und Salze schwerer Metalle.

(Schwefel und Calomel).

Diese beiden in Wasser ganz unlöslichen Stoffe gehören nach der Art des Zustandekommens ihrer abführenden Wirkung zusammen, indem sie den Darm gröfstenteils unverändert durchwandern, hierbei jedoch Gelegenheit finden, kleine Mengen ätzender Verbindungen zu bilden, welche gerade hinreichen, um allerorten Peristaltik ohne weitere Nebenwirkungen auszulösen. Beide, besonders das Calomel, werden daher als zuverlässige, milde Abführmittel häufig angewendet. Da sie jedoch noch anderweitige Anwendung finden, ist ihre nähere Besprechung anderen Kapiteln zugeteilt.

II. Salze.

Alle Salze sind örtliche Reizmittel, um so mehr, je leichter sie zu diffundieren, resp. in tierische Gewebe einzudringen vermögen.

Sie regen daher auch alle mehr oder weniger Peristaltik an. Bekanntlich setzt man einem Wasserklystier Kochsalz zu, wenn man die Wirkung desselben verstärken will. Bei Einverleibung in den Magen hingegen lässt sich durch Kochsalz und andere leicht resorbierbare Salze keine Diarrhoe hervorrufen, aufser durch sehr grofse Mengen, welche bereits starke allgemeine Reizung (Magen-Darmentzündung) erzeugen.

Im Gegensatze dazu stehen die schwer diffusiblen und resorbierbaren Salze: die Phosphate, Tartarate, Citrate

und vor allem die Sulfate. Obwohl nur schwache örtliche Reize, wirken sie doch schon in kleinen Mengen abführend, weil eben nur sie bis in die unteren Darmregionen gelangen und daher überall die Darmbewegung in anhaltender Weise erregen können.

Die Eigenschaft dieser Salze, schwer diffusibel und aufsaugbar zu sein, hängt eng zusammen mit dem Vermögen, eine grofse Menge Wasser auf molekular-chemische Weise zu binden (Hofmeister). Sie werden daher nicht blofs selbst nur langsam resorbiert, sondern halten auch durch diese Bindung eine grofse Menge Wasser von der Aufsaugung zurück (Buchheim), und scheinen zugleich auch die Darmsekretion in nicht unbedeutendem Mafse anzuregen (Hay). Infolgedessen sind die von ihnen erzeugten Stühle flüssiger, als von sonst gleich stark die Peristaltik erregenden Mitteln. Diese Kombination von Anregung der Peristaltik, von Sekretion und Einschränkung der Wasserresorption verleiht dieser Gruppe der sogenannten salinischen Abführmittel eine eigenartige, mit den anderen Abführmitteln nur zum Teil sich deckende Wirkungsart.

Am stärksten wirken und am meisten in Gebrauch sind:

*† **Natrium sulfuricum, Natriumsulfat, Glaubersalz,** $Na_2SO_4 + 10H_2O$, in 3 Wasser löslich, von salzig-bitterem Geschmack.

*† **Magnesium sulfuricum**, Magnesiumsulfat, Bittersalz, $MgSO_4 + 7H_2O$, in 0,8 Wasser mit stark bitterem Geschmack löslich.

Beide Salze wirken in gleicher Weise, das weniger bittere Natriumsalz wird indes meistens bevorzugt. 15,0—30,0 (1—2 Esslöffel voll) in 1—2 Glas warmen Wassers gelöst und zur Verbesserung des Geschmackes etwas Säure (Citronensaft) hinzugesetzt, bewirken in der Regel nach ½—3 Stunden ein oder mehrere wässerige Stuhlentleerungen, gewöhnlich ohne stärkere Kolikschmerzen, ohne Tenesmen und ohne erhebliche Störung von Appetit und Verdauung. Diese Salze sind daher beliebte und häufig gebrauchte Mittel zur Hebung stockender Stuhlentleerung.

Kontraindiziert sind sie nur bei Entzündungs- und Reizzuständen des Darmkanals und seiner Umgebung, sowie in öfterer Anwendung bei Bettlägerigen überhaupt, wegen Mangels der den Übertritt der Salzlösung aus dem Magen in den Darm sehr fördernden körperlichen Bewegung.

Zu längerem Gebrauche (Abführkuren) sind die reinen Glauber- und Bittersalzlösungen nicht geeignet, sie erzeugen Verdauungsstörungen, chronischen Darmkatarrh und nach dem Aussetzen hartnäckige Verstopfungen. Werden sie hingegen mit ge-

wissen Mengen von Kochsalz, Natriumbikarbonat oder beidem zugleich kombiniert, dann sind sie nicht bloſs lange gut zu ertragen, sondern sie befördern in kleinen, nur mäſsig abführenden Gaben warm gereicht, sogar in noch nicht näher zu analysierender Weise die Heilung von manchen *chronischen Magen- und Darmkatarrhen*, insbesondere auch des *Ulcus ventriculi*. Solche Salzmischungen werden von der Natur bereits fertig als **Mineralwässer** geliefert, und an der Quelle, sowie nach der Versendung, oder als eingedampftes oder künstlich zusammengesetztes Salz viel gebraucht. Für die Stärke der abführenden Wirkung ist die Temperatur und der Kohlensäuregehalt mitbestimmend. Kalte und kohlensäurereiche Wässer wirken stärker als warme und entgaste.

Man unterscheidet folgende Arten von abführenden Wässern:

1. **Alkalisch-salinische Wässer** mit Glaubersalz als Hauptbestandteil neben Kochsalz und Natriumbikarbonat.

Das bekannteste ist Karlsbad. Seine zahlreichen heiſsen Quellen, Sprudel, Mühlbrunnen, Schlossbrunnen, enthalten in 1000 Teilen ca. 2,2 Natriumsulfat, 1,8 Natriumbikarbonat und 1,0 Chlornatrium neben viel freier Kohlensäure. Eine Mischung dieser Salze ist unter dem Namen ***†künstliches Karlsbader Salz, Sal Carolinum factitium** offizinell. 1 Theelöffel (5—6 g) desselben in 1 l warmen Wassers oder, um auch etwas freie Kohlensäure zu haben, in „Sodawasser" gelöst, repräsentiert ein dem Karlsbader Wasser ähnliches Getränk.

Von natürlichem Karlsbader Salz werden zwei Präparate versandt: Das ältere, „Sprudelsalz", durch Krystallisierenlassen des konzentrierten Wassers gewonnen, besteht fast ausschlieſslich aus Glaubersalz, weil dieses sich zuerst ausscheidet, das neue, „Quellsalz", wird durch vollständiges Eindampfen des Wassers bis zur Trockne gewonnen und enthält darum alle seine Bestandteile und ist dem künstlichen Salz gleichwertig. Neuerdings wird auch ein Karlsbader Brausepulver, das also auch die Kohlensäure des Mineralwassers enthält, in den Handel gebracht.

Karlsbad in der Zusammensetzung am nächsten stehen die kalten Quellen von Franzensbad, wogegen jene von Marienbad und Elster doppelt so reich an Glaubersalz sind, also viel stärker abführend wirken. Tarasp (Engadin) hat gleichen Gehalt an Glaubersalz wie Karlsbad, aber dreimal so viel Kochsalz und Natriumbikarbonat. Rohitsch (Steiermark) ist ein schwaches Glaubersalzwasser mit Natriumbikarbonat und Spuren von Kochsalz.

2. **Bitterwässer** führen meist bedeutende Mengen von Magnesiumsulfat oder andere abführende Magnesiumsalze (Chlormagnesium, saure kohlensaure Magnesia) und Glaubersalz, z. B. die Ofener Bitterwässer 22—50‰; Püllna, Saidschitz und Seidlitz in Böhmen.

Zu längerem Gebrauche sind nur jene Wässer geeignet, welche gröſsere Mengen von Kochsalz enthalten: Friedrichshall in Sachsen-Meiningen (30‰ abführende Salze, 25‰ Kochsalz).

Die meisten dieser Wässer werden mehr versandt als an der Quelle getrunken. Beim Öffnen solcher Flaschen bemerkt man nicht selten einen Geruch nach Schwefelwasserstoff, infolge Reduktion der Sulfate, ein Prozess, der

auch im Darmkanal beim Gebrauch dieser Wässer, nach dem Geruch der Stühle zu urteilen, in geringem Umfange einzutreten scheint.

Die **übrigen abführenden Salze** werden seltener gebraucht:

***†Natrium phosphoricum, phosphorsaures Natrium,** $Na_2HPO_4 + 12H_2O$, von schwach alkalischer Reaktion und salzigem, nicht bitteren Geschmack, wirkt zu 15,0 - 30,0 und wird, theelöffelweise in Wsser oder Suppe gelöst, als mildes, leicht zu nehmendes Abführmittel bei Kindern gebraucht.

***Tartarus depuratus, †Kalium hydrotartaricum, Weinstein, saures weinsaures Kalium,** in 192 kaltem Wasser, mit angenehmem, säuerlichem Geschmacke, löslich und darum zur Herstellung von säuerlichen Getränken gebraucht, als mildes, die Salz- und Säurewirkung vereinigendes Abführmittel zu 8,0 - 12,0 meist nur in Verbindung mit anderen.

***Tartarus natronatus †Kalium natrio-tartaricum, weinsaures Kaliumnatrium,** Seignettesalz, in Wasser mit neutraler Reaktion und salzig bitterlichem Geschmack leicht löslich, wirkt zu 8,0—12,0 milde abführend, wird aber meist ebenfalls nur im Verein mit anderen Abführmitteln (Schwefel, Senna) gebraucht.

***Pulvis aerophorus laxans; †Pulvis aerophorus Seidlitzensis,** abführendes Brausepulver, Seidlitzer Brausepulver, ist ein mit weinsaurem Natronkali versetztes Brausepulver 7,5 († 10,0) Tartarus natronatus und 2,5 († 5,0) Natriumbikarbonat in einer farbigen, 2,0 († 3,0) Weinsäure in einer weifsen Kapsel, durch dessen Lösung in einem Glase Zuckerwasser ein erfrischendes und gleichzeitig milde abführendes Getränk bereitet wird.

***†Magnesium citricum effervescens, Brausemagnesia, aufbrausendes, zitronensaures Magnesium,** ist ein Brausepulver, das im wesentlichen aus Zitronensäure, Magnesiumkarbonat und Zucker besteht und darum abführend wirkt wie alle Magnesiumsalze. Man löst 1—2 Theelöffel des grobkörnigen Pulvers in einem zur Hälfte mit Zuckerwasser gefüllten Glase und trinkt während des Aufbrausens.

†Potio Magnesii citrici effervescens, abführende Limonade ist eine analoge Mischung in flüssiger Form.

III. Spezifisch wirkende organische Stoffe.

(Drastica).

a) Rhabarber, Senna, Faulbaumrinde und Aloë.

Diese vier Abführmittel gehören insofern in eine Gruppe, als ihre wirksamen Bestandteile — Derivate des Anthracens, zum Teil mit Zucker zu Glykosiden verbunden — identisch oder wenigstens nahe verwandt sind.

***†Radix Rhei, Rhabarber,** die geschälte, gelbe Wurzel verschiedener Rhabarberarten Hochasiens, von bitterem Geschmack und eigentümlichem Geruch, enthält von beachtenswerten Bestandteilen:

1. Einen nicht näher gekannten Bitterstoff.
2. Rheumgerbsäure.

3. Als abführende Principien u. a.: Emodin und Chrysophansäure, letztere auch wegen ihres Erscheinens im Harn von Interesse, wo sie nach Alkalizusatz die bereits beim Chrysarobin geschilderte Rotfärbung erzeugt.

Diese Stoffe bedingen die eigenartige, bei keinem anderen Abführmittel in dieser Weise vereinte Wirkung.

Bei kleinen Gaben, 0,05—0,5, hat der Bitterstoff und die Gerbsäure das Übergewicht, sie wirken daher als *Stomachicum* und *Antidiarrhoicum*; gröſsere 1,0—2,0 erzeugen nach 8—10 Stunden einen *breiigen Stuhl* ohne Nebenerscheinungen und namentlich ohne Störung von Appetit und Verdauung, diese im Gegenteil im Sinne der Bittermittel befördernd. Rhabarber ist daher das bevorzugte *Aperitivum bei Rekonvalescenten und Anämischen*, welche häufig mit trägem Stuhlgang zu kämpfen haben. Auch bei habitueller Verstopfung wird es häufig gebraucht, obwohl es bei manchen Personen auf die Dauer versagt und Verstopfung erzeugt. Zur Erzielung stärkerer Wirkung erhöht man nicht die Dosis, sondern kombiniert es mit anderen, stärkeren Mitteln.

Die *Verordnung* geschieht in *Pulvern, Pillen und Auszügen* die zum Teil offizinell sind:

***Pulvis Magnesiae cum Rheo, Kinderpulver** (Hufelands) ist eine Mischung von 12 Magnesiumkarbonat, 8 Fenchelölzucker und 3 Rhabarberwurzel, welche messerspitzen- bis theelöffelweise, besonders *in der Kinderpraxis*, benutzt wird. Es wirkt stomachal durch das Rheum, säuretilgend durch die Magnesia, karminativ durch das Fenchelöl und abführend durch alle drei.

***†Extractum Rhei**, ein gelblich braunes, trockenes Extrakt der Wurzel und etwa doppelt so stark wirkend wie diese, lässt sich mit gleichen Teilen derselben sehr zweckmäſsig in *Pillen* verordnen, 5—10 Stück à 0,1. Behufs stärkerer Wirkung ersetzt man es durch das ***Extractum Rhei compositum**, eine Mischung von 30 E. Rhei, 10 Aloë, 5 Resina Jalapae und 20 medizinische Seife, das zu 2—4 Pillen verordnet wird.

***†Tinctura Rhei aquosa und vinosa** sind ungefähr 8 prozentige, gelb bis braunrote, mit Gewürzen versetzte Auszüge der Rhabarberwurzel mit alkalischem Wasser oder Wein, welche zu ½—1 Theelöffel als Stomachicum und esslöffelweise als Abführmittel in Gebrauch sind.

***†Sirupus Rhei** wird als mildes abführendes Mittel theelöffelweise in der Kinderpraxis gegeben, es stellt gewissermaſsen

eine mit 60% Zucker stark versüfste und verdünnte Tinctura Rhei aquosa dar.

***†Folia Sennae, Sennes- oder Sennablätter,** sind die Blätter zweier zu den Leguminosen gehöriger Sträucher Cassia acutifolia (Nubien) und Cassia angustifolia (Arabien und Ostindien).

Die wirksamen Bestandteile dieses bereits von den arabischen Ärzten geführten Mittels fallen zum Teil zusammen mit denen des Rhabarber. Der eigentümliche Bitterstoff und die Gerbsäure fehlen, hingegen ist die Chrysophansäure und das abführende Cathartin (dem Rhabarber Emodin nahestehend) vorhanden, unterstützt durch schleimige Stoffe und Magnesiumverbindungen.

Senna hat darum *keine stomachalen*, wohl aber *stärker abführende Wirkungen,* die sich bis zu drastischen steigern können. Gaben von 2,0—4,0 erzeugen nach einigen Stunden, unter mäfsigen Kolikschmerzen und mäfsiger Darmkongestion, einen bis mehrere flüssige Stühle, ohne Verstopfung zu hinterlassen. Bei Verwendung von mit Weingeist „entharzten" Blättern sollen diese Nebenerscheinungen noch milder sein.

Die Verordnung geschieht als *Infus, Species, Pulver oder Latwerge.*

Die einfachste Form ist der kalte Aufguss, als Infusum Sennae frigide paratum 5,0:50,0, 1—3 Esslöffel aus der Apotheke verschrieben, oder als Species, 1 Esslöffel mit einer Tasse Wasser über Nacht stehen lassen und den Abguss morgens zu trinken. Der bittere Geschmack kann durch Zusatz von Zucker oder Fruchtsaft korrigiert werden.

Im übrigen bieten die Pharmakopöen reiche Auswahl von Präparaten:

***Infusum Sennae compositum, Wiener Trank,** ein heifses Infus von 1 Sennesblätter, 3 Manna, 1 Kaliumnatriumtartarat auf 10 Kolatur, 1—3 Esslöffel zu nehmen.

†Infusum Sennae cum Manna, Mannahaltiger Sennaaufguss, aus 5 Sennesblättern, 7 Manna und 40 kochendem Wasser bereitet. Esslöffelweise.

***Electuarium e Senna,** Sennalatwerge, aus 1 Sennesblätter, 4 Sirupus simplex und 5 Pulpa Tamarindorum dep. bereitet; thee- bis esslöffelweise.

†Electuarium lenitivum, eröffnende Latwerge, aus je 1 Sennesblätter und saurem weinsauren Kalium, je 2 Hollundersalse und gereinigtem Tamarindenmus und 4 Pflaumenmus unter Zusatz von gereinigtem Honig bereitet. Thee- bis esslöffelweise.

Für die Kinderpraxis, theelöffelweise:

***Sirupus Sennae,** ein mit Zucker stark versüfster kalter Aufguss von Senna und Fenchel. Bei Verordnung von Sirupus Sennae cum Manna wird nach Ph. G. eine Mischung von Sirup. Sennae und Sirup. Mannae ana verabfolgt.

†**Syrupus Sennae cum Manna**, ein aus Sennesblättern, Manna, Zucker und Sternanis bereiteter Sirup.

†**Hydromel Infantum**, Kindermeth, eine Mischung von 30 Infusum Sennae cum Manna und 10 Sirupus Sennae cum Manna.

Zu längerem Gebrauche geeignet:

* **Species laxantes**, abführender Thee, zusammengesetzt aus 160 mit einer Lösung von 25 Kaliumtartarat und 16 Weinsäure getränkten und getrockneten Sennesblättern, 100 Hollunderblüten, 50 Anis und 50 Fenchel. 1 Esslöffel und 1 Tasse Wasser.

†**Species laxantes St. Germain**, St. Germain's abführende Spezies, aus 7 entharzte Sennesblätter, 4 Lindenblüten, 2 Fenchel und 1 hydroweinsaures Kalium gemischt.

*†**Pulvis Liquiritiae compositus**, (Kurella's) Brustpulver, aus je 2 Sennesblätter und Süfsholzwurzel, 1 Schwefel und Fenchel, 6 Zucker hergestellt. 1 Theelöffel bei Erwachsenen, 1/4 Theelöffel bei Kindern in etwas Wasser oder Oblaten. Auch als Expectorans verwendet.

*†**Cortex Frangulae Faulbaumrinde**, vom einheimischen Strauche Rhamnus Frangula, enthält ein dem Cathartin ähnliches abführendes Glykosid, das Frangulin, das sich in Zucker und die dem Alizarin isomere Frangulinsäure spaltet. Die frische Rinde enthält eine erbrechenerregende Substanz, daher einige Pharmakopöen vorschreiben, dass nur ein Jahr gelagerte Rinde verwendet werde. Sie ist ein billiges, sicher wirkendes Abführmittel, ähnlich wie Senna. Im Volke mit Recht, z. B. in der Gravidität viel gebraucht in *Abkochungen*, 1 Esslöffel Species mit 3 Tassen auf 2 einzukochen und morgens und abends eine Tasse zu trinken.

***Extractum Frangulae fluidum** ist neuerdings eingeführt als Ersatz des **Extractum Rhamni Purshiani fluidum** (E. Cascarae Sagradae fludium), das aus der Rinde der kalifornischen Rhamnus Purshianus bereitet wird. Die Dosen sind: 1,0—3,0 (20—60 Tropfen) als Aperitivum, 4,0—15,0 (thee-esslöffelweise) als Purgans.

†**Vinum Rhammi Purshiani**, Gemisch von 10 Extractum fluidum Rhamni Purshiani mit 5 Syrupus Aurantii corticis und 15 Malagawein; die Dosen sind die dreifachen des Extractes.

***Fructus Rhamni catharticae** Kreuzdornbeeren, dienen nur mehr als Volksmittel und zur Bereitung des ***Sirupus Rhamni catharticae**, der theelöffelweise manchmal bei Kindern als Abführmittel gebraucht wird.

*†**Aloë** ist der eingedickte Saft der fleischigen Blätter mehrerer Aloëarten des Kaplandes. Es sind grünlich-braune spröde Stücke von bitterem Geschmacke nnd aromatischem, an Safran erinnernden Geruch. Durch Ausziehen mit Wasser entsteht das ca. doppelt so wirksame *†**Extractum Aloës.**

Kleine Gaben 0,1—0,3 scheinen hauptsächlich auf den Dickdarm zu wirken und erzeugen nach 8—12 Stunden, also, z. B. abends

genommen am Morgen, eine gelinde Leibesöffnung, ohne Störungen des Appetits und ohne Gewöhnung nach sich zu ziehen. Sie sind daher besonders *in Pillenform bevorzugtes Aperitivum bei habitueller Verstopfung,* und sind das Wirksame in vielen hochgepriesenen Handelsartikeln (Schweizerpillen, Lebenselixiere). Der ärztlich unkontrollierte Gebrauch ist indes nicht unbedenklich, denn größere Gaben wirken *drastisch* und erzeugen namentlich hochgradige Kongestion zu allen Unterleibs- und Beckenorganen, weshalb die Aloë früher auch als menstruationsbeförderndes Mittel (Emenagogum) und Abortivum gebraucht wurde, während kleinere, lange fortgesetzte Gaben schwer sich zurückbildende Erweiterung der Dickdarmgefäfse (Haemorrhoiden) zur Folge haben können.

***Tinctura Aloës, Aloëtinctur,** aus 1 Aloë mit 5 Weingeist bereitet.

***Tinctura Aloës composita**. eine vereinfachte Modifikation des alten Elixirium ad longam vitam, bereitet durch Ausziehen von 3 Aloë mit 100 verdünnten Weingeist und Zusatz von Rhabarber, Enzian und einigen Gewürzen, ist veraltet.

***Pilulae aloëticae ferratae,** Italienische Pillen, Aloë und entwässertes Eisensulfat zu gleichen Teilen, 3mal täglich 1—2 Stück, bei Chlorose mit Amenorrhoe.

†Massa pilularum Ruffi, je 3 Aloë und Myrrha, 1 Crocus, zu Pillen in gleich grofsen Dosen wie Aloe.

Das aus der nicht offizinellen Barbados-Aloë (Westindien) in gelben, in heifsem Wasser löslichen Krystallen gewonnene Aloïn $C_{16}H_{16}O_7$ wirkt *per os* zu 0,1—0,2 nach 12—24 Stunden und *subkutan* in Formamid gelöst zu 0,05 in nicht viel kürzerer Zeit. Die örtliche Reizung bei letzterer Applikationsart ist nicht erheblich. Das injizierte Aloïn wird beim Menschen und Fleischfresser durch den Darm ausgeschieden, bei Kaninchen hingegen durch die Niere. Es wirkt bei diesen Tieren nicht abführend, wohl aber nierenentzündend.

℞

Aloës	4,0
Saponis medicati	2,0
M. f. op. Spirit. pil. No.	60
DS. Abends 1—3 Stück.	

℞

Aloës	2,0
Tub. Jalapae	3,0
Fruct. Anisi	0,5
Sap. medicin.	1,0
M. f. pil. No. XXX.	
DS. 1—4 Stück zu nehmen.	

[**†Pilulae laxantes**, abführende Pillen der Ph. A.]

b) Podophyllin, Jalapa und Koloquinthen.

Die wirksamen Bestandteile dieser Drogen sind Glykoside oder Säureanhydride noch unbekannter Konstitution.

***Podophyllinum, †Resina Podophylli** ist ein gelbes, lockeres Pulver, das aus dem weingeistigen Auszuge der Wurzel von Podophyllum peltatum (in Nordamerika schon lange bekanntes Abführ-

mittel) durch Zusatz von Wasser abgeschieden wird. Es enthält neben anderen Stoffen das krystallisierbare Drasticum Podophillotoxin $C_{23}H_{24}O_9 + 2H_2O$, das auch bei subkutaner Einspritzung (neben örtlicher Reizung) Durchfälle und Gastroenteritis sowie Nephritis erzeugt.

Podophyllin dient gewöhnlich in kleinen Gaben 0,01—0,05 *in Pillenform als Aperitivum bei habitueller Verstopfung,* auch steht es im Rufe eines Cholagogums.

℞
Podophyllini 0,5
Rad. et Extr. Liquiritiae
[oder Sapon. med.] q. s.
ut f. pil. No. XXX.
DS. Abends 1—2 Stück.

***Tubera Jalapae, †Radix Jalapae, Jalapenknollen, Jalapenwurzel,** von der mexikanischen Convolvulacee Ipomoea Purga. Das daraus durch Ausziehen mit Weingeist und Fällen mit Wasser, in ähnlicher Weise wie Podophyllin gewonnene Präparat, ***†Resina Jalapae, Jalapenharz,** ist 4 mal so wirksam. Beide enthalten das in Galle und Weingeist lösliche Säureanhydrid Convolvulin $C_{54}H_{96}O_{27}$.

Jalapa wird als *kräftiges Drasticum* benützt, um einige stark *wässerige Ausleerungen* zu erzielen oder *hartnäckige Kotstauungen* zu heben. Bei entzündlichen Zuständen ist es kontraindiziert.

Die Verordnung geschieht, da der wirksame Bestandteil in Wasser unlöslich ist und erst im Darm sich löst, nur *in Pulvern oder Pillen* die Wurzel zu 0,2—2,0, das Harz zu 0,05—0,5.

℞
Resinae Jalapae
Gummi arabici ana 0,3
Sacchari 0,5
M. f. pulv.
DS. Die eine Hälfte des Pulvers und, wenn nach einigen Stunden keine Wirkung sich einstellt, die andere Hälfte zu nehmen.
[Pulvis purgans Ph. A. militaris.]

℞
Res. Jalapae
Sap. med.
Tub. Jalap. ana 1,0
M. f. pil. No. XXX.
DS. 2—6 Stück zu nehmen.
[In ähnlicher Zusammensetzung in Ph. G. offizinell als ***Pilulae Jalapae.**]

***†Fructus Colocynthidis, Koloquinthen,** die geschälte Frucht von Citrullus Colocynthidis, einer Gurkenart Kleinasiens. Sie enthält das in Alkohol leicht, in Wasser schwer lösliche, sehr bittere Glykosid Colocynthin. Das zur Verordnung zweckmäfsigste Präparat ist der weingeistige, zur Trockne verdampfte Auszug, das

*†**Extractum Colocynthidis.** 0,01—0,05 desselben in *Pulvern oder Pillen* dienen als *starkes Drasticum* bei Kotstauung. Bei entzündlichen Zuständen zu vermeiden. Gröfsere Dosen können schwere *Entzündung des Darmkanals* mit heftigsten Leibschmerzen und Abgang blutiger Stühle herbeiführen.

***Tinctura Colocynthidis** 1,0 (3,0)! entbehrlich.

***Gutti, Gummigutt,** das Gummiharz von Garcinia Morella, einem in Ceylon einheimischen Baume, bekannt als Malerfarbe, ist ein starkes Drasticum in Dosen wie die Koloquinthen, jedoch wenig in Gebrauch. Wirksamer Bestandteil die Gambogiasäure. M. D. 0,3 (1,0)!

Maximaldosen.

	Ph. G.		Ph. A.	
Fruct. Colocynthidis	0,3	(1,0)!	0,3	(1,0)!
Extractum Colocynthidis	0,05	(0,15)!	0,05	(0,2)!
Podophyllinum (Resina Podophylli)	0,1	(0,3)!	0,05	(0,2)!

℞
Extracti Colocynthidis 0,1
Sacchari 2,0
M. f. pulv. Div. in part. aeq. No. V.
D. ad capsul. amyl.
S. 3stündl. 1 Pulver bis zur Wirkung.

℞
Extr. Colocynthidis 0,1
Sap. medic. 1,0
M. f. pil. No. X.
DS. 2stündl. 1—2 Pillen bis zur Wirkung.

c) *Ricinusöl und Krotonöl.*

Diese fetten Öle enthalten, neben gewöhnlichen Fetten, die Glyceride eigenartiger Säuren, Ricinolsäure, Krotonolsäure. Sie werden aus den Samen einander nahe verwandter Pflanzen gewonnen und mögen darum zusammen besprochen werden, obgleich sie in der Stärke der Wirkung erheblich differieren.

*†**Oleum Ricini, Ricinusöl,** wird aus den Samen von Ricinus communis ausgepresst, einer in warmen Ländern und auch bei uns in Gärten vielfach gezogenen Euphorbiacee. Es ist von blassgelber Farbe und von zähflüssiger Konsistenz.

Die Samen und die bei der Ölgewinnung zurückbleibenden Pressrückstände sind sehr giftig infolge Anwesenheit des Toxins Ricin, das dem Abrin der Jequirity-Samen nahe verwandt ist (Kobert). In das Öl geht dieser Körper nicht über.

Die Ursache der abführenden Wirkung ist die Ricinolsäure, welche aus ihrem Glycerid durch die verseifende Action des Bauchspeichels zum Teil frei gemacht wird (Buchheim, H. Meyer). Der Rest des unzerlegten Öles dient wohl dazu, durch Einhüllung den

Reiz zu mildern und durch Schlüpfrigmachen der Wege den Stuhlgang zu fördern.

Anwendung. Ricinusöl ist eines der wichtigsten Abführmittel. Es bewirkt in Gaben von 10,0—30,0 = 1/2—2 Esslöffel sicher und in kurzer Zeit *breiige Stuhlentleerung* ohne Kolikschmerzen und *ohne jede Darmreizung*, so dass es selbst bei entzündlichen Zuständen des Darmkanals, z. B. Koprostase mit beginnender Typhlitis, noch gegeben werden darf. In dieser Hinsicht wird es von keinem anderen Mittel, selbst nicht vom Kalomel erreicht.

Nicht geeignet ist es zu längerem Gebrauche, da es als ölartige Substanz den Appetit nimmt und Verdauungsstörungen verursacht.

Eine unangenehme Beigabe ist der widerliche, kratzende Geschmack, der bei manchen Personen Übelkeit und Erbrechen bewirkt. Man umgeht ihn am besten durch Verordnung *in elastischen Leimkapseln,* die überall vorrätig sind oder durch Zusatz von etwas Essigsäure (Essig). Sonst versäume man wenigstens nicht, das Mittel in erwärmtem Löffel zu reichen, damit es, flüssiger gemacht, in der Mundhöhle nicht lange hafte, und etwas heifsen Kaffee, Bier oder Pfefferminzplätzchen nachnehmen zu lassen. Für Kinder wird neuerdings eine mit emulgiertem Öl imprägnierte „Ricinus-chokolade“ angeboten.

***†Oleum Crotonis,** Krotonöl, ein dunkelgelbes, sauer reagierendes Öl aus den Samen der baumartigen Euphorbiacee Croton Tiglium, Ostasien.

Das Öl wirkt *heftig reizend an allen Applikationsstellen*: *Auf der Haut* bewirkt 1 Tropfen oberflächliche und daher ohne Narbenbildung heilende pustulöse Entzündung; *im Darme* 1/5—1 Tropfen (0,01—0,05) intensive Peristaltik, in gröfseren Dosen gefährliche Entzündung unter Erscheinungen von Brechdurchfall und schwerem Kollaps.

Der wirksame Bestandteil scheint die Krotonolsäure zu sein, welche im Öle teils in freiem Zustande, teils als Glycerid sich findet und im Darme durch den Bauchspeichel auch aus dem neutralen Glycerid sich bilden kann.

Von der ***Anwendung*** als *Hautreiz, Derivans,* in Form von Einreibungen mit Olivenöl ana, wird nur selten Gebrauch gemacht, auch innerlich giebt man dieses stärkste Drasticum nur im Notfalle und mit Vorsicht zu 0,01—0,05 als *Ölzucker* oder *mit Ricinusöl vermischt, bei sonst nicht zu beseitigenden Kotstauungen,* wenn keine entzündlichen Erscheinungen vorliegen.

Maximaldosen der Ph. G. und Ph. A.
0,05 (0,15)!

℞
Ol. Crotonis 0,05
Sacch. Lactis 3,0
M. f. pulv. Div. in part. aq. No. III.
DS. 2stündl. 1 Pulver bis zur Wirkung.

℞
Ol. Crotonis 0,1
— Ricini 50,0
MDS. Stündlich 1/2—1 Esslöffel bis zur Wirkung.

℞
Olei Crotonis
— Olivarum ana 5,0
M. f. liniment.
DS. Äufserlich zur Einreibung.

Zwölftes Kapitel.

Expectorantia. Auswurf erleichternde Mittel.

Die Absonderung der entzündeten Bronchialschleimhaut ist bald überreichlich und dünnflüssig (feuchte Rasselgeräusche, dünner, reichlicher Auswurf), bald spärlich und zähe (trockene Rasselgeräusche, zäh-schleimiges Sputum). Die Entfernung (Expektoration) dieser Massen durch Husten geschieht häufig nur schwierig und verursacht dem Kranken grofse Qual und Anstrengung. Die Mittel nun, welche diese Entfernung erleichtern, nennt man Expectorantia.

Die *Wirkungsweise* dieser Mittel ist nur ungenau bekannt, denn dieses Gebiet bereitet sowohl der klinischen wie der experimentellen Untersuchung grofse Schwierigkeiten. Je nach der Art des Mittels scheint sie bald in der *Erzeugung einer reichlichen und dünnflüssigen Sekretion*, bald in einer *Verminderung der Sekretion*, bald in einer *Lockerung und Lösung der Sekretionsprodukte* zu bestehen, und je nach Umständen sowohl resorptiv durch innerliche Darreichung, wie örtlich durch Einatmung der dampfförmigen oder zerstäubten Mittel zustandekommen zu können. Bei einzelnen Stoffen kommt vielleicht auch noch die *Erregung von Husten* während des Einnehmens oder nach der Ausscheidung auf die Bronchialschleimhaut in Betracht.

Die Erwartungen bezüglich dieser Mittel dürfen nicht zu hoch gestellt werden. Oft versagen sie ganz oder wirken nicht nachhaltig genug und werden von indirekten Mitteln — Hautreizen in Form von Bädern, Übergiefsungen, Einreibungen — übertroffen.

Viele der hierher gehörigen Mittel haben noch anderen Wirkungskreis und finden deshalb an anderen Orten ihre genauere Schilderung.

a) Ätherische Öle.

***†Fructus Anisi** und ***†Fructus Foeniculi** mit den entsprechenden Ölen, ***†Oleum Anisi** und **Oleum Foeniculi**, werden meistens in Verbindung mit anderen Mitteln als ***†Liquor Ammonii anisatus** und ***Elixir e succo Liquiritiae** (vergl. c) gegeben. Sie scheinen eine *dünne, reichliche Sekretion* zu erregen.

***†Oleum Terebinthinae** und besonders ***Terpinhydrat** bewirken in kleinen Gaben ebenfalls *Vermehrung der Absonderung*, in gröſseren hingegen *Beschränkung derselben.* In letzterer Weise wirken auch *Inhalationen* von Terpentinöldämpfen bei der profusen Sekretion der Phthisiker und bei putrider Bronchitis, wobei auch vielleicht eine antiseptische Wirkung in Betracht kommt.

Oleum Myrtae (Myrtol), Myrtenöl aus Myrtus communis, wird neuerdings in Gelatinekapseln zu 0,15 empfohlen bei Lungenbrand und putrider Bronchitis.

Der langanhaltende Geruch der Atmungsluft nach Terpentinöl und namentlich nach Myrtenöl spricht für eine Ausscheidung dieser Stoffe auf der Respirationsschleimhaut und für ihre Wirkung während dieses Vorgangs.

Andere Substanzen der aromatischen Reihe, z. B. **Kreosot** und **Teer** dienen ebenfalls als Expectorantia.

b) Nausea erregende Stoffe.

Brechmittel, insbesondere **Brechweinstein, Ipecacuanha** und **Apomorphin,** erregen in kleinen Gaben (ca. 1/10 der brechenerregenden) Übelkeit (Nausea) mit Vermehrung der Absonderung von Speichel- und Bronchialdrüsen und werden daher in bereits besprochener Weise als Expectorantia gebraucht.

Ihnen schlieſsen sich zwei ebenfalls Nausea erregende Mittel an:

***†Radix Senegae, Senegawurzel** von Polygala Senega, Nordamerika. Von den Indianern zur Milderung der nach Schlangenbissen auftretenden Atmungsbeschwerden gebraucht und dadurch zuerst bekannt geworden. Sie hat scharf-kratzenden Geschmack und erzeugt häufig Übelkeit, selbst Erbrechen, Durchfälle, Appetitlosigkeit, weshalb sie nur bei normalen Verdauungsorganen und nicht zu lange angewendet werden soll. Auch hohes Fieber und Lungenblutungen gelten als Gegenanzeige.

Die Verordnung erfolgt als Dekokt 10,0 : 200,0, 2stündlich ein Esslöffel.

*†Sirupus Senegae, einem stark versüfsten, 5prozentigen Dekokt gleichzusetzen, kann in derselben Weise verwendet werden oder als Zusatz zu anderen Mixturen.

***Cortex Quillajae, Seifenrinde,** von Quillaja Saponaria, einem südamerikanischen Baume. Geschmack schleimig, kratzend. Das Mittel wird neuerdings als Ersatz der Senegawurzel empfohlen, weil es weniger leicht die Nebenerscheinungen verursacht und billiger ist.

Verordnung in *Dekokten* 5,0 : 200,0 esslöffelweise bei Erwachsenen, theelöffelweise bei Kindern.

Die wirksamen Stoffe dieser Drogen, Sapotoxin und Quillajasäure, gehören zur Gruppe der **Saponine**, amorphe oder krystallinische, im Pflanzenreiche viel verbreitete Glykoside, welche durch die Eigenschaft charakterisiert sind, wie Seife mit Wasser schäumende Flüssigkeiten zu bilden. Ihr ältester Vertreter, das Saponin aus der Seifenwurzel, Saponaria officinalis, ist wenig wirksam. Sapotoxin und Quillajasäure hingegen sind stark giftig, desgleichen die wirksamen Stoffe von Agrostemma Githago, Kornrade, dem bekannten Ackerkraute, von Cyclamen europaeum und Paris quadrifolia, Einbeere. Dieselben töten und zerstören alle Protoplasmagebilde, mit denen sie in Berührung kommen, und wirken daher örtlich an allen Applikationsorten heftig reizend und Entzündung erregend. Vom Darmkanal aus wird nur Agrostemma-Saponin resorbiert, intravenös beigebracht aber bewirken sie alle schon in äufserst geringen Dosen, 1/2 Milligramm pro Kilo Körpergewicht, eine erst nach einigen Tagen tötlich endende Vergiftung unter Kollapserscheinungen. Gröfsere Dosen hingegen erzeugen heftige Krämpfe mit folgender Lähmung und, falls der Tod nicht rasch erfolgt, auch dysenterieartige Darmentzündung und Auflösung roter Blutkörperchen.

℞

Decocti Rad. Senegae (10,0) 170,0
Sirup. Althaeae 30,0
MDS. 2stündl. 1 Esslöffel.

c) *Alkalien insbesondere Ammoniakalien.*

Der Verwendung der **alkalisch-muriatischen Wässer** und der **Schwefelalkalien** wurde bereits in Kapitel VII. gedacht.

Nach klinischen Erfahrungen werden auch die Ammoniaksalze zu den Expectorantia gezählt. Man nimmt gewöhnlich an, dass kleine Mengen von kohlensaurem Ammonium, welche in der Blutbahn aus den dargereichten Mitteln durch die Kohlensäure gebildet werden auf der Respirationsschleimhaut zur Ausscheidung gelangen und sekretionerregend und schleimlösend wirken.

***†Ammonium chloratum, Salmiak,** weifses, in Wasser leicht lösliches Krystallpulver, wirkt wegen der neutralen Reaktion und der Eigenschaft, bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüchtig zu sein, am

wenigsten reizend von allen Ammoniakpräparaten und wird daher vom Verdauungskanal am besten vertragen.

Man giebt es zu 0,5 mehrmals täglich *in Lösung*, zur Korrektion des scharf-salzigen Geschmackes am besten mit Succus Liquiritiae dep., resp. Extractum Liquiritiae.

Inhalationen von Salmiak, 1/2—1 Theelöffel in einem Blechlöffel über einer kleinen Flamme verdampft, bringen ebenfalls in manchen Fällen Verflüssigung und leichtere Ausscheidung des Sekretes zu Wege.

*Charta nitrata, Salpeterpapier, das ist mit Salpeterlösung getränktes und getrocknetes Filtrierpapier, wirkt angezündet zum Teil ähnlich wegen Bildung von Ammoniumverbindungen.

***†Liquor Ammonii anisatus, anisölhaltige Ammoniakflüssigkeit,** ist eine ungefähr zweiprozentige Auflösung von Ammoniak und Anisöl in Weingeist, welche stark alkalisch reagiert und zu Thränen und Husten reizt.

Er wird zu 0,5 (10 Tropfen) pro dosi, *in einem schleimigen Vehikel,* verabreicht.

***Elixir e succo Liquiritiae, Brustelixir,** eine braune, gut zu nehmende Flüssigkeit, aus 1 Liquor Ammonii anisatus, 1 Succus Liquiritiae dep. und 3 Aqua Foeniculi zusammengesetzt, welche theelöffelweise, allenfalls noch mit mehr Fenchelwasser verdünnt, gegeben wird.

℞
Ammonii chlorati 5,0
Aquae 180,0
Succi Liquiritiae dep. 10,0
MDS. 2stündl. 1 Esslöffel.
[Mixtura solvens.]

℞
Liq. Ammonii anisati 5,0
Sirup. Althaeae
Aquae ana 20,0
MDS. 3—4 mal täglich 1 Theelöffel.

d) Säuren.

***†Acidum benzoicum, Benzoësäure,** gelbliche, seidenglänzende Nadeln, erhalten durch Sublimation aus Benzoëharz, verdankt seine Anwendung in Pulvern zu 0,03—0,3 wohl nur der stark reizenden, kratzenden Wirkung auf die Schleimhäute, welche zu nachhaltigem Räuspern Veranlassung giebt.

Lignosulfit, die bei der Cellulosefabrikation aus Holz resultierende Lauge, ist eine bräunliche Flüssigkeit von intensivem Geruche nach schwefliger Säure, welche darin teils frei, teils an Ligninsubstanzen gebunden ist. Es findet neuerdings *bei Lungentuberkulose* in nicht zu weit fortgeschrittenen Stadien bei mässigem bis reichlichem Auswurf Anwendung. In eigenen Inhalatorien oder mittels Zimmergradierwerken zerstäubt, bewirkt seine Einatmung zunächst starke Reizerscheinungen, dann aber entschiedene Einschränkung des Hustens und der Expectoration. Die Kranken fühlen sich erleichtert, Appetit und Allgemeinbefinden bessern sich. Die Wirkung dürfte lediglich eine lokale, auf die Vagusendigungen

Bronchialsekretion und Beschaffenheit der Sputa gerichtet, sein; antibakterielle und resorptive Wirkung ist auszuschliefsen.

e) *Alkaloide.*

Das secretionfördernde Pilocarpin und das hemmende Atropin sind in Kap. XVI beschrieben.

f) *Mucilaginosa.*

Dieselben wirken wohl nur örtlich d. h. reflektorisch reizabhaltend (Kap. I).

Dreizehntes Kapitel.

Diaphoretica. Schweifstreibende Mittel.

Auf der Haut findet fortwährend Wasserausscheidung statt. Ist das Bedürfnis hierzu gering, dann geschieht sie lediglich in Dampfform, und man wird ihrer erst gewahr, wenn die Haut mit einem impermeablen Stoff, z. B. Kautschukpapier bedeckt wird (Perspiratio insensibilis). Ist das Bedürfnis hingegen grofs, dann tritt die Thätigkeit eigener Drüsen hinzu, und es wird dann Wasser in flüssiger Form als Schweifs auf die Haut ergossen (Perspiratio sensibilis).

Bedingungen für die Absonderung des Schweifses sind:

1. Erregung der sekretorischen Nerven, Schweifsnerven, zentral im verlängerten Mark oder peripher an den Endigungen in den Drüsen.

2. Reichlicher Blutstrom durch die Haut.

3. Ein gewisser Wassergehalt des Blutes.

Erstere Bedingung muss unter allen Umständen erfüllt sein — ohne Erregung keine Sekretion. Letztere beiden sind nur unterstützende, zu reichlicher Sekretion notwendige Momente.

Mittel für die Absonderung des Schweifses sind:

1. *Physikalische Mittel, welche durch hohe Aufsentemperatur die Schweifsnerven reflektorisch erregen* und zwar in steigendem Grade: Bettwärme, Warmwasserbäder mit nachfolgender warmer Einwickelung, Dampfbäder und Heifsluftbäder.

2. *Arzneimittel, welche die Wirkung hoher Aufsentemperatur indirekt unterstützen*, indem sie durch plötzliche Vermehrung des Blutvolumens oder durch direkte vasomotorische Einflüsse oder durch Beseitigung störender Reflexe, die *Erweiterung der Hautgefäfse*, eine wesentliche Vorbedingung zu reichlicher Sekretion, herbeiführen.

Die Schweifssekretion, welche durch heifses, aromatisiertes Wasser, z. B. Lindenblüten- und Fliederthee hervorgerufen wird, erklärt sich gröfstenteils durch die Eigenschaft ihrer ätherischen Öle, den raschen Übertritt gröfserer Mengen von warmem Wasser aus dem Magen und Darme in das Blut zu fördern. Hierdurch kommt es zu einer plötzlichen Vermehrung der Blutmenge, welche durch Nachlass des Tonus einzelner Gefäfsprovinzen — mit besonderer Vorliebe der Hautgefäfse — beantwortet wird.

Ähnlich wirken zum Teil auch heifse alkoholische Getränke (Glühwein, Grog). Der Alkohol hat jedoch aufser der Beförderung der Resorption noch eine andere Bedeutung. Er bewirkt schon in kleinen Gaben, welche das Gefäfsnervenzentrum im ganzen noch nicht ergreifen, Erweiterung der Hautgefäfse und setzt die Erregbarkeit des zentralen Nervensystems herab. Sensible und psychische Erregungen aber sind auf den Zustand der Haut von grofsem Einflusse, wie in besonders auffälliger Weise aus den Erscheinungen des Errötens und Erblassens des Gesichts oder der sogenannten Gänsehaut bekannt ist.

3. *Arzneimittel, welche direkt die Schweifsnerven erregen.*

Schwache Mittel, welche nur dann einigen Erfolg haben, wenn die sonstigen Bedingungen, namentlich hohe Aufsentemperatur und Wasserreichtum des Blutes, in ausreichendem Mafse vorhanden, sind:

Ätherische Öle, insbesondere jene der *†**Flores Chamomillae,** *†**Flores Sambuci** und *†**Flores Tiliae,** welche Drogen in bereits besprochener Weise als heifse Aufgüsse, 1 Theelöffel auf 1 Tasse Wasser, genommen werden.

Ammoniaksalze, insbesondere ***Liquor Ammonii acetici,** †**Ammonium aceticum solutum,** auch Spiritus Mindereri genannt, eine neutrale, 15% wässerige Lösung von essigsaurem Ammonium, welche theelöffelweise schweifstreibenden Thees zugesetzt wird.

Brechmittel in nauseoser Gabe, namentlich Radix Ipecacuanhae in Verbindung mit Opium als *†**Puvis Doveri** dürften auch hierher gehören. Das Opium unterstützt die Wirkung durch Gefäfserweiterung und Reflexhemmung.

Kohlensäureanhäufung scheint ebenfalls ein Reizmittel für die Schweifsnerven zu sein, wenigstens lässt sich das Auftreten von Schweifsen in Kollapszuständen (Todesschweifs) dahin deuten.

Starke Mittel, welche auch unter ganz ungünstigen Bedingungen noch Absonderung erregen, sind mehrere Alkaloïde. Sie wirken

Sie wirken auch auf die meisten anderen Drüsen. Praktisch verwendbar ist nur das folgende:

*† **Pilokarpin**, das als salzsaures Salz in Gaben von 0,005—0,02 innerlich oder subkutan mächtige Sekretion von Speichel und Schweiſs hervorruft, worüber das Nähere im Kapitel der Alkaloïde enthalten ist.

Anwendung der schweiſstreibenden Mittel. Schwitzkuren erfreuten sich bei älteren Ärzten und in der Volksmedizin eines hohen Ansehens als Mittel, krankheiterregende Stoffe aus dem Organismus zu entfernen. Dieser Glaube wurde namentlich durch die Beobachtung genährt, dass der Nachlass einer fieberhaften Krankheit von starkem Schweiſsausbruch, dem „kritischen Schweiſs" begleitet ist. Ursache mit Wirkung verwechselnd, wurde die Schweiſsabsonderung als das Heilende angesehen, und ihr Zurücktreten deshalb ungemein gefürchtet.

Gegenwärtig werden Diaphoretica angewandt:

1. *Um dem Organismus Wasser zu entziehen.* Bei *Wassersuchten,* um einen neuen Abzugsweg zu eröffnen, der die Niere unterstützt (Wassersuchten Herzleidender) oder als Ersatz für dieselbe eintritt (Wassersuchten der Nephritiker). Bei *Exsudaten,* um deren Resorption zu befördern.

2. *Um ableitend zu wirken* bei *Erkältungen, Muskelrheumatismus, Kongestionen* und *Entzündungen* in Auge, Ohr, Lunge, Pleura, Rückenmark u. s. w., indem man von der wiederholten Anregung der sekretorischen Thätigkeit und der damit verbundenen Hyperämie ähnliche Einflüsse erwartet, wie von allgemeinen Hautreizen.

3. *Bei Gicht, Rheumatismus, chronischen Infektionskrankheiten, Vergiftungen, Fettsucht,* empirisch, meist in Verbindung mit anderen Mitteln.

Man denkt hierbei teils an eine Ausscheidung der Giftstoffe, teils an eine Erhöhung des Stoffwechsels, indem der Organismus besonders bei gleichzeitiger möglichster Einschränkung der Zufuhr von Wasser und Kohlehydraten gezwungen wird, das ihm nötige Wasser durch vermehrte Stoffzersetzung zu bilden.

Anhang.

Anthidrotica. Schweiſshemmende Mittel.

Gilt es, auf längere Zeit die normale Wasserausscheidung durch die Haut (Perspiratio sensibilis und insensibilis) nach Möglichkeit

zu beschränken und auf andere Drüsen, Nieren, Leber, zu lenken, so sind diätetische Vorschriften am Platze: Kühle Kleidung, Unterlassen rascher Bewegungen, Vermeiden des Aufenthaltes im Freien bei bewegter Luft u. s. w.

Lokalisierte Schweifse, z. B. Hyperhidrosis pedum, werden mehr durch örtliche, indirekt wirkende Mittel, wie Säuren, Adstringentia, Antiseptica, allenfalls kombiniert mit feuchtigkeitaufsaugenden Stoffen wie im Pulvis salicylicus cum Talco behandelt.

Profuse, allgemeine Schweifse, namentlich die erschöpfenden abendlichen Schweifse der Phthisiker, sucht man mit schweifssekretionshemmenden Mitteln (Anthidrotica) zu bekämpfen. Diese Mittel sind:

*†**Atropinum sulfuricum** zu 0,0005—0,001 in Pillen oder subkutan. Es ist in fast allen Wirkungen das gerade Gegenstück des Pilokarpins und wird, da es noch in anderer Weise verwendet wird, wie dieses bei den Alkaloïden besprochen werden. Ein anderes Mittel wird ausschliefslich zu diesem Zweck verwendet und soll daher hier seinen Platz finden:

***Agaricinum, Agaricin,** ein weifses, in kaltem Wasser und Weingeist schwerlösliches Pulver von schwach saurer Reaktion.

Der Lärchenschwamm (Agaricus albus, Boletus laricis) war in früheren Jahrhunderten als abführendes und schweifshemmendes Mittel in Gebrauch, geriet aber dann in Vergessenheit. Neuerdings hat man aus ihm verschiedene Harzsäuren und eine krystallisierbare, der Apfelsäure homologe Säure, die Agaricussäure $C_{14}H_{27}(OH) < \begin{matrix} COOH \\ COOH \end{matrix}$, dargestellt. Ersteren ist die abführende Wirkung eigen, letzterer die schweifshemmende. Ein unreines, noch mit Harzsäuren gemengtes Präparat ist das neuerdings empfohlene und offizinell gewordene Agaricin.

Örtlich wirkt es *reizend,* daher es subkutan nicht verwendbar ist. Im Magen ist bei guten Präparaten nur bisweilen kurze Nausea zu beobachten.

Resorptiv erfolgt bei guten Präparaten in Dosen von 0,005—0,01, also 10mal so grofsen, als sie bei Atropin nötig sind, *Hemmung der Schweifssekretion.* Die Wirkung tritt langsamer ein, als beim Atropin (erst nach einigen Stunden), hält aber meist länger, bis zu 24 Stunden an, auch fehlen die unangenehmen Nebenwirkungen, welche das Atropin wegen Hemmung der anderen Sekretionen begleiten (Trockenheit im Munde, Schlunde u. s. w.). Toxische Wirkungen durch das Agaricin (zentrale Lähmung) treten erst bei viel höheren Gaben ein. Die beste Verordnungsform ist *Pulver oder Pillen.*

Gröfste Einzelgabe 0,1!

℞

Agaricini 0,1
Rad. et Succi Liquiritiae ana 2,0
M. f. pil. No. XXX.
DS. Gegen Abend 3—4 Stunden vor dem Zubettgehen 1—2 Pillen.

***Acidum camphoricum**, **Kamphersäure**, weifse, nahezu geruchlose, in Wasser schwer lösliche Krystalle.

In abendlichen Dosen von 2,0—4,0 in Oblaten zwei bis drei Stunden vor dem Schlafengehen empfohlen, besonders gegen die *profusen Schweifse der Phthisiker.* Es wirkt auf die Endigungen der Schweifsnerven (Stockmann).

***†Folia Salviae** in kaltem Aufgufs oder Tinktur, 30—50 Tropfen 2 Stunden vor Einsetzen der Schweifse.

Natrium telluricum, tellursaures Natrium, Na_2TeO_4. Weifses, krystallinisches Pulver, in Wasser leicht löslich. Als Anthidroticum in Pulvern zu 0,05 abends vor dem Schlafengehen empfohlen. Lästig ist der unangenehme, knoblauchartige Geruch, welchen es dem Atem infolge Ausscheidung von Tellurmethyl erteilt. Die schweifsbeschränkende Wirkung des Tellurs kommt auch dem Arsen zu, mit dem es toxikologisch grofse Ähnlichkeit hat.

Vierzehntes Kapitel.

Diuretica. Harntreibende Mittel.

Stoffe, welche die *Absonderung eines reichlichen und dünnen Harns* zur Folge haben, nennt man Diuretica oder harntreibende Mittel. Sie dienen vornehmlich folgenden Indikationen:

1. Um bei *Entzündungszuständen der Niere und Harnwege* durch Verdünnung des Harns den Reiz dieser Salzlösung abzuschwächen.
2. Um bei *Nephrolithiasis* dem Krystallisationsbestreben dieser Salzlösung entgegenzuwirken, resp. die bereits gebildeten Konkremente wieder zu lösen.
3. Um *Wasseransammlungen im Körper,* sei es im ganzen (allgemeiner Hydrops) sei es in Teilen (Transsudate) zu beseitigen.
4. Um die *Ausscheidung von Giften,* Toxinen und anderen im Körper abgelagerten pathologischen Produkten zu fördern.

Die genannte Beschaffenheit des Harns lässt sich auf verschiedene Weise herbeiführen. Darum giebt es auch verschiedene Gruppen von Diuretica und verschiedene Anwendungsweisen derselben.

a) Mittel, welche nur durch vermehrte Flüssigkeitsaufnahmen wirken.

(Wasser.)

Das im Darmkanal resorbierte, überschüssige Wasser wird zum Teil alsbald durch die Niere wieder ausgeschieden und ist daher besonders geeignet. die mit 1. und 2. bezeichneten Indikationen bei Entzündungszuständen der Harnwege und bei Nephrolithiasis zu erfüllen. Zu den hierbei nötigen, längere Zeit fortzusetzenden Trinkkuren eignet sich indessen nicht gewöhnliches Wasser. Dasselbe ist zu salzarm, wirkt quellend und salzentziehend, auch ist es arm an Kohlensäure, daher reizlos und nur langsam resorbierbar. Man wählt deshalb **Mineralwässer,** Kochsalzwässer und Säuerlinge oder verordnet **Milch** in verschiedenen Verdünnungen, wenn man gleichzeitig für die Ernährung sorgen will. Die in diesen Flüssigkeiten enthaltenen Salze und der Zucker der Milch sorgen als Diuretica gleichzeitig dafür, dass das resorbierte Wasser hauptsächlich seinen Weg durch die Nieren und nicht durch Haut und Lungen nimmt. Hat man Ursache, den Magen zu schonen, so können auch **anale Einläufe** von 1 Liter halbprozentiger Kochsalzlösung gute Dienste leisten.

Subkutane Infusionen von physiologischer Kochsalzlösung, ein Liter in ca. 15 Minuten, nötigenfalls 3—4 mal im Tage wiederholt, sind neuerdings zu Zwecken der „Organismuswaschung", d. h. zur Erfüllung der Indicatio 4 bei Vergiftungen, Infektionskrankheiten klinisch versucht worden.

Ob dieser Zweck wirklich in erheblicherem Umfange erreicht wird, ist zweifelhaft. Thatsache hingegen ist, dass solche subkutane oder intravenöse Infusionen nach anderer Richtung zumal bei Vergiftung mit Blutgiften gutes geleistet, ja selbst lebensrettend gewirkt haben.

b) Mittel, welche den Geweben Wasser entziehen.

(Diuretische Salze.)

Im Blute gelöste, für den Organismus nicht mehr brauchbare Stoffe bedürfen zu ihrer Ausscheidung durch den Harn einer gewissen Menge Wassers, welche sie damit dem Organismus entziehen. Solche „harnfähige" Stoffe werden zum Teil im Körper durch Zersetzung der Nahrung gebildet. Fette und Kohlehydrate verbrennen nahezu glatt zu Wasser und Kohlensäure, die stickstoffhaltigen Nahrungsmittel hingegen liefern eine gröſsere Menge von stickstoffhaltigen Auswürflingen (Harnstoff, Harnsäure u. s. w.).

Konzentrierte eiweifshaltige Kost bei entsprechender Reduktion der Getränke wirkt darum entwässernd auf den Organismus, was beim Training und bei gewissen Stoffwechselkuren bekanntlich benützt wird. In ähnlicher Art wirken auch die von aufsen in den Organismus gelangenden löslichen Salze der Alkalien. Im Austausche mit den Geweben erzeugen sie eine Zunahme des Wassergehaltes des Blutes, infolge dessen die Niere zu stärkerer Thätigkeit veranlasst wird.

Therapeutisch kommen nur die leicht resorbierbaren nicht abführenden Salze in Betracht, insbesondere die Chloride, Nitrate, Bikarbonate, Acetate und einigermafsen noch die Tartarate.

Die hergebrachte Bevorzugung der Kaliumsalze vor den Natriumsalzen findet ihre Erklärung teils in der Umsetzung, welche die Kaliumsalze mit einem Teile des Kochsalzes der Gewebe eingehen (Bunge, Schmiedeberg), teils wohl auch in der den Kaliumsalzen eigenen stärkeren Wirkung auf das Nierengewebe.

Die am häufigsten gebrauchten diuretischen Salze sind:

†Kalium aceticum, essigsaures Kalium, Kaliumacetat, ein neutrales, zerfliefsliches Salz, das in den Apotheken in wässeriger Lösung zu 33 1/3 % als ***Liquor Kalii acetici, †Kalium aceticum solutum,** zur Dispensation vorrätig gehalten wird.

Das Mittel wird vom Verdauungskanal am leichtesten von allen Kaliumsalzen vertragen. Nach der Resorption verbrennt es gröfstenteils zu Kaliumbikarbonat. Der Harn wird neutral oder alkalisch. Die Gaben sind 0,5—1,0 pro dosi, 8,0—10,0 pro die, wegen der örtlichen, entzündlichen Wirkung nur in Lösung, z. B. 10,0 : 200 2stündlich 1 Esslöffel.

***Natrium aceticum, Natriumacetat,** ist ein in Wasser, mit schwach alkalischer Reaktion leicht lösliches Salz. Es kann ohne Schaden in doppelt bis dreifach so grofsen Dosen, (15,0—30,0), verabreicht werden, als das Kaliumsalz.

Von anderen diuretischen Salzen sind noch zu nennen:

***†Kalium carbonicum, kohlensaures Kalium,** seiner Zerfliefslichkeit wegen wie Kaliumacetat ebenfalls in 33 1/3 prozentiger Lösung als ***Liquor Kalii carbonici, †Kal. carb. solutum,** vorrätig gehalten. Es ist infolge seiner stark alkalischen Reaktion nicht direkt anwendbar, sondern nur mit Essigsäure als Saturation, das heifst zu Acetat umgewandelt.

***†Kalium nitricum, Salpeter,** ein in 4 Wasser unter starker Temperaturerniedrigung lösliches Salz, das wegen dieser Eigenschaft früher irrtümlich für ein

Antipyreticum gehalten und angewandt wurde. Es wirkt von den genannten Salzen am leichtesten entzündend auf den Verdauungskanal; auch wäre es möglich, dass unter Umständen ein Teil dort zu Nitrit reduziert würde und Wirkungen ähnlich dem Amylnitrit entfalten könnte.

***Tartarus boraxatus, Boraxweinstein**, ein in Wasser mit saurer Reaktion leicht lösliches, amorphes Pulver, bestehend aus 5 Weinstein, 2 Borax. Es wirkt in gröfseren Dosen (über 15,0) abführend und steht wie Borax im Rufe, Harnkonkremente zu lösen.

Strontium lacticum, milchsaures Strontium. Weifses, krystallinisches Pulver, in Wasser mit neutraler Reaktion löslich. In Solutionen 25,0 ad 150,0, 3mal täglich 1 Esslöffel, empfohlen als *Diureticum* und bei *Morbus Brightii*, wo es den Eiweifsgehalt des Harns beträchtlich herabsetzt. Die Strontiumsalze sind weniger giftig als die Baryumsalze.

c) *Mittel, welche auf die Niere wirken.*

(*Spezifische Diuretica.*)

Hierher rechnet man alle diuretischen Mittel, welche weder auf die beiden voraus geschilderten Weisen, noch durch Erhöhung des Blutdruckes (Digitalis) oder zentrale nervöse Einflüsse wirken und folglich ihren Angriffspunkt in der Niere selbst haben müssen. Entsprechend dem komplizierten Baue dieses Organes ist dieser Angriffspunkt nicht bei allen Mitteln der gleiche. Einige scheinen auf die Glomeruli, andere auf die Nierenepithelien zu wirken. Praktisch kann man vorerst etwa drei Gruppen unterscheiden.

1. **Coffeïn** und **Theobromin.**

2. Ätherische Öle und deren Drogen, insbesondere **Oleum Terebinthinae, Terpinum hydratum, Fructus** und **Succus Juniperi, Fructus** und **Aqua Petroselini.** Ihre Anwendung erfordert Vorsicht, da sie in gröfseren Dosen das Nierengewebe sehr stark, bis zur Entzündung zu reizen vermögen.

3. Salze der Schwermetalle, insbesondere **Calomel.** Auch bei ihnen ist zu beachten, dass sie bei zu grofser Dosis, resp. zu lange fortgesetztem Gebrauche die Niere schädigen und überdies allgemeine Vergiftung zu erzeugen vermögen.

Die genannten Mittel finden in anderen Kapiteln ihre nähere Besprechung, da sie auch noch nach anderen Richtungen verwendet werden.

d) *Anhang.*

Einige Drogen (Hölzer und Wurzeln), welche früher als sog. **Holztränke** gegen konstitutionelle Leiden, insbesondere *Syphilis und Hautkrankheiten,* viel gebraucht waren und in hohem Ansehen standen, mögen hier besprochen werden. Eine gewisse Wirkung, we-

nigstens als Unterstützung anderer Heilmethoden ist ihnen nicht abzusprechen. Dieselbe beruht indes nicht in spezifischer Beeinflussung genannter Krankheiten, sondern in der Durchschwemmung des Körpers mit den hierbei aufgenommenen, sehr beträchtlichen Wassermassen und in Anregungen der Ausscheidungen des Darmes, der Haut und der Nieren.

Diese Mittel werden gewöhnlich zu mehreren zusammen verordnet.

***Species diureticae, harntreibender Thee,** bestehen aus:

Radix Ononidis, Hauchhechelwurzel, der einheimischen Leguminose Ononis spinosa mit dem Glykosid Ononin.

Radix Levistici, Liebstöckelwurzel, der südeuropäischen Umbellifere Levisticum officinale.

Fructus Juniperi, Wachholderbeeren mit dem spez. Diureticum Oleum Juniperi.

Radix Liquiritiae, als Geschmackskorrigens . . . . je 1 Teil

Theelöffelweise zum Theeaufguss

***Species Lignorum, Holzthee,** der Ph. G. enthalten:

Lignum Guajaci, Guajakholz von Guajacum officinale (Antillen) mit der zu Ozonreaktionen benützten Guajaktinctur . . . . 5 Teile

Lignum Radicis Sassafras, das Wurzelholz von Laurus Sassafras (Zentralamerika) mit einem fenchelartig riechenden ätherischen Öl . . . . 1 Teil

Radix Ononidis . . . . 3 Teile

Radix Liquiritiae . . . . 1 Teil

2 Esslöffel mit 6 Tassen Wasser auf 4 einzukochen und morgens die eine Hälfte warm, die andere kalt im Laufe des Tages zu trinken.

†Species Lignorum, Species zum Holzthee der Ph. A., haben etwas andere Zusammensetzung.

Lignum Guajaci, Guajakholz, von Guajacum officinale (Antillen), das zu Ozonreaktionen benützte †Resina Guajaci (†Tinctura Guajaci 1 : 5) enthaltend

Lignum Juniperi, Wachholderholz, von Juniperus communis

Radix Sassafras, das Wurzelholz von Laurus Sassafras, Mittelamerika . . . . je 4 Teile

Radix Bardanae, Klettenwurzel, von der europäischen Composite Lappa vulgaris

Radix Sarsaparillae (vergl. das folgende Decoctum Sarsaparillae) . . . . je 2 Teile

Lignum Santali rubrum, rotes Santelholz von Pterocarpus santalinus, Ostindien

Radix Liquiritiae . . . . je 1 Teil.

***Decoctum Sarsaparillae compositum. †Decoctum Sarsaparillae compositum fortius, *Sarsaparillaabkochung, †stärkeres, zusammen-**

gesetztes Sarsaparilladekokt ist eine Modifikation des gegen *Syphilis* empfohlenen Zittmann'schen Dekoktes, bestehend aus einer Abkochung 20:500 von Radix Sarsaparillae, den Wurzeln mittelamerikanischer Smilaxarten, welche drei saponinartige Glykoside enthalten (vergl. Expectorantia), mit Zusätzen von Sennesblättern (daher abführend), Anis, Fenchel und Süfsholz. Es wird warm zu ½—1 Liter im Tage getrunken.

†**Decoctum Sarsaparillae compositum mitius, schwächeres Zittmann'sches Dekokt** unterscheidet sich vom starken dadurch, dass die Sarsaparilla auf die Hälfte reduziert ist (10,0 : 500), die Sennesblätter weggelassen und die zugesetzten Gewürze anders gewählt sind: Zitronen, Cardamomen, Zimmt.

Beispiel einer Vorschrift über den Gebrauch dieses Dekoktes in Verbindung mit dem vorigen ist: Morgens ½ Liter starkes Dedokt warm, nachmittags 1 Liter schwaches kalt zu trinken.

*†**Herba Violae tricoloris,** Stiefmütterchenkraut, Freisamkraut, ist als Theeaufguss 10:100 und äufserlich in Form von Bädern Volksmittel bei skrophulösen Leiden.

Folia Betulae albae, Birkenblätter, im Frühjahr gesammelt und im Theeaufgusse 15:100 2—3 Tassen im Tage getrunken, sollen stark diuretisch wirken.

Fünfzehntes Kapitel.

Narcotica der Fettreihe.

(Stickstofffreie Methanderivate.)

Mit dem Namen Narcotica bezeichnet man jene *Stoffe, welche die Erregbarkeit des zentralen Nervensystems herabsetzen und Betäubung (Narkose) hervorrufen.*

Die Mittel dieser Gruppe gehören verschiedenen chemischen Klassen an. Einige sind anorganisch (Stickoxydul, Kohlensäure, Bromsalze). Sie sollen anhangsweise diesem Kapitel beigefügt werden. Andere sind Alkaloide und werden im nächsten Kapitel behandelt. Das Hauptkontingent stellen die Körper der Fettreihe, denn die zahlreichen Stoffe, welche sich vom Kohlenwasserstoffe Methan, CH_4, ableiten, namentlich die einfachen Derivate wirken alle mehr oder weniger in dieser Weise:

Die **Kohlenwasserstoffe**, Methan CH_4, Äthan C_2H_6, u. s. w., sind ganz oder nahezu unwirksam. Von stärkerer Wirkung ist der ungesättigte flüchtige Kohlenwasserstoff Pental (Trimethyläthylen), C_5H_{10}.

Die **Alkohole** sind sehr wirksam, wenigstens die einwertigen, z. B. Äthylalkohol, C_2H_5OH, weniger oder gar nicht jene mit mehreren Hydroxylen, z. B. Glycerin, $C_3H_5(OH)_3$.

Die **Äther** (Anhydride der Alkohole) sind noch stärker wirksam z. B. der gewöhnliche Äther (Äthyläther), $C_2H_5 . O . C_2H_5$.

Die **Aldehyde**, die erste Oxydationsstufe der Alkohole, sind ebenfalls gut wirksam, z. B. der gewöhnliche Aldehyd (Äthylaldehyd), CH_3COH, und besonders sein Kondensationsprodukt, der Paraldehyd.

Die **Ketone** wirken schwächer, z. B. Aceton, CH_3COCH_3.

Die **Säuren** sind nahezu unwirksam, z. B. Ameisensäure $HCOOH$, Essigsäure CH_3COOH u. s. w.

Die **Ester** (Anhydride eines Alkohols und einer Säure) sind wieder wirksam, z. B. Essigester (Essigsäure-Äthylester) $CH_3CO . O . C_2H_5$.

Die **Chlor- und Brom-Substitutionsprodukte** sind meist sehr wirksam. Durch den Eintritt dieser Halogene werden z. B. die unwirksamen Kohlenwasserstoffe Methan, Äthan zum wirksamen Chloroform, $CHCl_3$, resp. Äthylbromid, C_2H_5Br, und der schwächerwirkende Äthylaldehyd, CH_3COH, zum sehr wirksamen Chloral, CCl_3COH. Insbesondere Herz und Gefäfsnerven werden stark beeinflusst. Die Stoffe, welche J oder die Gruppe NO, NO_2 enthalten, stehen abseits von diesen Reihen und haben eigenartige Wirkungen.

Schwefelkohlenstoff, CS_2, bei 46° siedende Flüssigkeit wirkt narkotisch und erzeugt bei fortgesetzter Einathmung chronische Vergiftung: mannigfaltige nervöse Störungen; maniakalische oder depressive Psychosen; Faser- und Zelldegenerationen im gesamten Nervensystem.

Arbeiter in Ölfabriken, wo Schwefelkohlenstoff zum Lösen der Fette benutzt wird, und bei Arbeitern in Gummifabriken, wo derselbe zum Vulkanisieren des Kautschuks Verwendung findet, sind derselben besonders ausgesetzt. Prophylaktische Therapie: gute Ventilation der Arbeitsräume bildet die Hauptsache.

Wirkung im allgemeinen. Die Narcotica der Fettreihe lähmen das Protoplasma der Zellen von Tieren und Pflanzen, wenn sie in genügender Konzentration zu ihm dringen können. Sie sind darum Antiseptica und Antiparasitica und werden zum Teil auch in dieser Richtung praktisch verwendet, z. B. Alkohol und neuerdings Chloroformwasser als Konservierungsmittel, Chloroform innerlich als Bandwurmmittel.

Bei mehrzelligen Organismen, den höheren Tieren und dem Menschen, sind die Wirkungen an den Applikationsstellen und inneren Organen infolge der sehr verschiedenen Konzentrationsverhältnisse vor und nach der Resorption sehr verschieden und muss darum zwischen örtlichen und resorptiven Wirkungen strenge unterschieden werden.

Örtlich wirken alle Stoffe dieser Klasse, namentlich aber die flüchtigen, *reizend.* Hierauf folgt häufig eine *Abstufung der Empfindlichkeit* (lokale Anästhesie). Grofse Dosen erzeugen Entzündung und Nekrose.

Resorptiv werden zunächst die empfindlichsten Elemente, die Nervenzellen ergriffen, jedoch nicht gleichmäfsig, sondern nach Mafsgabe der aufgesaugten Mengen in einer bestimmten Reihenfolge.

Zuerst erfolgt die *Lähmung des Grofshirns:* Schlaf, Bewusst-

losigkeit, nicht selten unter Voraufgang rauschartiger Zustände, welche meistens als Erregungen aufgefasst werden, wahrscheinlich aber nur die Folge einer Art Unordnung der Grofshirnthätigkeiten (Geistesstörung) sind, indem nicht alle psychischen Zentren gleichmäfsig und gleichzeitig von der Lähmung ergriffen werden.

Hierauf folgt die *Lähmung des Rückenmarks,* gekennzeichnet durch das Aufhören der Reflexe. Allmählich breitet sich die Lähmung auch auf die *Zentren des verlängerten Marks* aus. Das Atmungszentrum wird von allen Substanzen ergriffen, das Gefäfszentrum — in allen seinen Teilen — nur von einigen, z. B. vom Chloroform und Chloral, während Alkohol und Äther sich hauptsächlich nur auf jene Teile, welche Gehirnoberfläche, Gesicht und äufsere Haut versorgen, beschränken.

Das *Herz* (motorische Ganglien) wird ebenfalls nur von jenen Substanzen, welche auch auf die Gefäfse in hohem Grade wirken, stärker lähmend beeinflufst.

Die *Körpertemperatur* ist infolge verminderter Wärmebildung und vermehrter Wärmeabgabe (erweiterte Hautgefäfse) herabgesetzt.

Der *Tod* erfolgt gewöhnlich durch Lähmung des Atmungszentrums, unter Umständen auch durch Lähmung des Herzens und der Gefäfse.

Die Wirkungsstärke der Narcotica der Fettreihe geht nach den bisher vorliegenden Beobachtungen proportional der Eigenschaft mit Fetten und Fettkörpern (Lecithinen, Cholesterinen), molekular sich zu verbinden resp. mit ihnen sich zu lösen, wodurch diese für die gesunde Funktion des Protoplasmas zumal der Nervenzellen wichtigen Stoffaggregate aus ihrem normalen Mischungs- und Lösungsverhältnis zu den übrigen Zellbestandteilen herausgelöst werden (H. Meyer, E. Overton).

Anwendung im allgemeinen. Während der allgemeine Wirkungscharakter dieser Stoffe derselbe ist, geht die therapeutische Anwendung scheinbar weit auseinander.

Örtlich schon zeigen sich grofse Verschiedenheiten. Alkohol dient ausschliefslich als örtliches Erregungsmittel (Hautreizmittel und Gewürz), Chloroform hingegen als örtliches Anästheticum, Chloralhydrat als Vesicans.

Resorptiv sind sie noch gröfser. Alkohol und Äther werden als sogenannte Excitantia und Analeptica gebraucht. Chloral, Paraldehyd und andere als Sedativa und Hypnotica. Chloroform und Äther als Anästhetica.

In Wahrheit sind dies alles nur verschiedene Stadien (Grade) ein und derselben Wirkung, zu deren Festhaltung sich bald die einen, bald die anderen Substanzen besser eignen und darum aus-

schliefslich therapeutisch zu diesem Zwecke gebraucht werden. Aufser besonderen Verschiedenheiten, z. B. Gröfse der nötigen Gabe, sind wesentlich die physikalischen Eigenschaften dieser Stoffe, Flüchtigkeit und Löslichkeit in Wasser hierbei mafsgebend.

Die flüchtigen Narcotica z. B. sind als Hypnotica unbrauchbar, weil ihre Wirkung wegen der raschen Ausscheidung sehr vergänglich ist. Gerade dieser Umstand macht sie aber zu den besten Anästhetica, weil die Narkose sich sofort abbrechen läfst, sobald die Operation zu Ende oder Gefahr im Verzuge ist. Bei den nicht flüchtigen hingegen kann eine stärkere, anästhesierende Gabe leicht gefährliche Folgen haben, weil die Wirkung lange anhält, dafür eignen sich aber solche Substanzen in schwächerer Dosis sehr gut, um anhaltenden Schlaf zu erzeugen.

Die Erkenntnis der Zusammengehörigkeit aller dieser Stoffe ist namentlich bei den Praktikern erst spät zum Durchbruch gekommen. Nur so ist es erklärlich, warum der Äther und das Chloroform als Anästhetica erst 1846 und 1848 zur Einführung kamen, obgleich ein Repräsentant dieser Gruppe, der Alkohol, schon seit Jahrhunderten in Gebrauch war, und warum nach dieser Zeit wieder zwanzig Jahre vergingen, bis das von der Chemie schon längst (1831) dargestellte Chloralhydrat in der Medizin seine verdiente Würdigung fand.

a) Anästhetica.

Chloroform.

*†Chloroformium, Chloroform, $CHCl_3$, ist eine farblose Flüssigkeit von süfslichem Geruch und Geschmack, welche bei 61° siedet und ein spezifisches Gewicht von 1,489 besitzt. Seine Löslichkeit in Wasser ist gering (1:200), viel bedeutender ist sie für Alkohol, Äther und Fette.

Die *Darstellung des Chloroforms* geschieht nach Liebig (1831) durch Zersetzung von Chloral mit Kalilauge: $CCl_3CHO + KOH = CHCl_3 + HCOOK$. Fast gleichzeitig gewann es Soubeiran durch Destillation von Alkohol über Chlorkalk. Beide Darstellungsarten sind heute noch die gebräuchlichsten.

Das *Chloroform enthält nicht selten Verunreinigungen*, welche entweder schon bei der Darstellung sich ihm beimischen oder erst bei Aufbewahrung aus ihm sich bilden. Sie sind die Ursache sehr vieler schlechter, resp. tötlich verlaufender Narkosen.

Durch die Darstellung können andere Chlorsubstitutionsprodukte des Methans und Äthans hineingelangen, welche zum Teil noch stärker auf das Herz wirken als das Chloroform. Durch grofse Reinheit ausgezeichnet ist das Chloroform Anschütz. Dasselbe wird aus Salicylid-Chlorform, $C_6H_4 < \overset{O}{\underset{CO}{|}} + 2CHCl_3$ gewonnen, einem krystallinischen Körper, in welchem das Chloroform die Stelle des Krystallwassers vertritt und beim Erhitzen in chemisch reinem Zustande sich abspaltet.

Bei der Aufbewahrung, der Luft und dem Licht ausgesetzt, zersetzt sich Chloroform zu erstickend riechendem Chlorkohlenoxyd CCl_2O, Chlor und Salzsäure, von denen schon geringe Mengen die Respirationsorgane heftig reizen und ätzen. Die Zersetzung wird verhindert durch Aufbewahrung in dunklen, vollgefüllten und gut verschlossenen Gefäfsen und durch Beimischung von $^1/_2$—1% Alkohol. Durch diesen, von der Pharmakopöe erlaubten Zusatz wird das spezifische Gewicht auf 1,485 erniedrigt.

Beim Verbrennen (Operieren bei Gaslicht) erfährt der Chloroformdampf die gleiche Zersetzung.

Zur Prüfung auf Verunreinigungen enthalten die Arzneibücher verschiedene Vorschriften. Ein für viele Fälle ausreichendes Reagens ist der Geruchssinn: Reines Chloroform verdunstet auf der Handfläche ohne Rückstand, wenn man einige Tropfen darauf giefst, unreines läfst im Momente, wo die Feuchtigkeit verschwunden ist, einen erstickenden, stechenden oder fuselölartigen Geruch wahrnehmen.

Die ***Wirkungen des Chloroforms*** ergeben sich schon aus der allgemeinen Darstellung. Sie seien hier daher nur noch ausführlich bei jener Applikationsweise wiederholt, welche weitaus am häufigsten zur Anwendung kommt, nämlich bei Einatmung seines gehörig mit Luft gemischten Dampfes:

Das erste, was beobachtet wird, sind ***Erscheinungen örtlicher Reizung.*** Der Chloroformdampf reizt die Schleimhaut der Augen, der Atmungswege und des Mundes. *Unangenehmes Gefühl von Brennen, Rötung, Speichel- und Thränenfluss, Husten* und später auch *Erbrechen* wegen Verschluckung chloroformhaltigen Speichels sind die nächsten Folgen.

Durch die örtliche Reizung werden ferner noch *Reflexe auf Atmung, Herz und Gefäfszentrum* veranlasst. Durch die Reizung der Nasenschleimhaut erfolgt eine vorübergehende Stockung der Atmung unter Glottisverschluss, verbunden mit Pulsverlangsamung und Ansteigen des Blutdrucks. Es ist ein Hemmungsreflex, denn die Erscheinung kommt nicht zu stande, wenn die sensiblen Nervenendigungen der Nasenschleimhaut vorher durch Cocaïn gelähmt werden.

Der Reflex hat die Bedeutung einer Abwehrmafsregel des Organismus. Er tritt auch bei Einwirkung anderer reizender Dämpfe, z. B. Tabaksrauch auf. Beim Kaninchen erscheint er ganz regelmäfsig, beim Menschen kann er durch den Willen beschränkt oder aufgehoben werden, so dass gewöhnlich schon die kategorische Aufforderung zu atmen genügt, um die Funktion wieder in Gang zu bringen, und ernste Gefahr selten daraus entspringt.

Mit dem Vordringen des Chloroforms in die Bronchien tritt eine Beschleunigung der Atmung auf. Sie wird durch Reizung der sensiblen Lungenäste des Vagus veranlasst und unterbleibt, wenn dieser am Halse durchschnitten ist. Die gleichzeitige, aber nicht immer vorhandene Frequenzerhöhung des Pulses und die Erregung des Gefäfszentrums sind ebenfalls reflektorische Vorgänge.

Die genannten örtlichen Reizerscheinungen verlieren sich bald, vielleicht zum Teil durch den Eintritt lokaler Anästhesie, und die Folgen der Resorption kommen nun rein zur Geltung.

Die ***resorptiven Erscheinungen*** beginnen mit einem *rauschartigen Zustande,* bestehend in lautem sinnlosen Reden, Unruhe, lebhaften Muskelaktionen, auch wohl Krämpfen klonischer und tonischer Art. Gleichzeitig ist das Gesicht infolge bereits erfolgter Erweiterung der betreffenden Gefäfsbezirke lebhaft gerötet und turgeszent. Man nennt diesen Zustand gewöhnlich das Stadium der Erregung (Excitation), welche Bezeichnung beibehalten werden kann, wenn man damit nicht die Vorstellung einer allseitigen Erregung verbindet. Es werden nämlich nach Kraepelin's Untersuchungen die sensoriellen und intellektuellen Funktionen sofort abgeschwächt und nur die motorischen vorübergehend gesteigert, wobei es aber fraglich bleibt, ob dies als echte Erregung aufzufassen oder nur dem Umstande zuzuschreiben ist, dass eben gewisse Hirnbezirke aufser Thätigkeit geraten, während andere diese nun ungehemmt und unreguliert noch fortsetzen.

Das Stadium der Excitation kann sehr verschiedene Dauer und Intensität haben. Es ist nur kurz oder fehlt vollständig bei Kindern, Frauen und Personen schwächlicher Konstitution überhaupt, ebenso bei Tieren. Von sehr langer Dauer (bis zu 1/4 Stunde) und in förmliche Tobsuchtsanfälle ausartend ist es bei Alkoholikern, deren Gehirnzellen offenbar der Wirkung des Chloroforms nur sehr langsam unterliegen, weil sie bereits an ein verwandtes Narcoticum, den Alkohol, gewöhnt sind. Durch vorausgehende Injektion von Morphin (0,015) gelingt es hingegen häufig, dieses Initialstadium auf das normale Mafs zurückzuführen.

Dass die verschiedenen Gehirnbezirke nicht alle gleichzeitig der Lähmung unterliegen, bezeugt auch die Aussage mancher Chloroformierter nach der Narkose, wonach sie den operativen Eingriff noch als Berührung empfunden, aber nicht mehr als Schmerz gefühlt hätten. Offenbar giebt es also bei beginnender Narkose ein Stadium, wo die Zentralorgane für das Gemeingefühl bereits gelähmt sind, für den Tastsinn aber noch rege sind.

Mit dem Fortgang der Chloroformierung verbreitet und vertieft sich die Lähmung immer mehr. Die seelischen Thätigkeiten verschwimmen zu traumhaften Vorstellungen und kataleptischen Zuständen. Schliefslich ist die *Fähigkeit zu willkürlichen Bewegungen ganz vernichtet, das Bewusstsein ist erloschen,* und tiefer Schlaf hat sich eingestellt. Anfänglich ist ein Erwecken durch Anrufen oder Rütteln noch möglich, später nicht mehr. Die Lähmung hat dann auch schon das Rückenmark ergriffen, die *Reflexerregbarkeit* und der *Muskeltonus* sind *aufgehoben.* Der ganze Körper liegt nun „schlaff, empfindungs- und bewegungslos“ da, das von den

Chirurgen gewünschte „Toleranzstadium" ist erreicht und kann durch vorsichtige Fortsetzung der Einatmung genügend lange erhalten werden, um auch die schwierigsten Operationen und Untersuchungen zu Ende zu führen.

Verlängertes Mark und Herz sind in diesem Stadium vom Chloroform schon ergriffen, indes nicht so stark, dass das Leben bei vorsichtiger Handhabung bedroht wäre.

Vom *Gefäfsnervenzentrum* werden jene Teile am frühesten, noch während des Erregungsstadiums, gelähmt, welche das Gesicht, die äufsere Haut und die Hirnhäute versorgen. Gesicht und schwächer auch die übrige Haut sind daher turgeszent und gerötet, die zuführenden Gefäfse klopfen sicht- und fühlbar. Erst allmählich lässt dann auch der Tonus in den übrigen Prozinzen nach, die Gefäfse erweitern sich allseitig in mäfsigem Grade, die Blutfüllung des Gesichtes und der Haut nimmt daher wieder ab, und der allgemeine Blutdruck sinkt um einen mäfsigen Betrag unter die Norm. Bei sehr tiefer und andauernder Chloroformierung wird das Gefäfszentrum ganz aufser Funktion gesetzt und zuletzt auch der Gefäfstonus peripheren Ursprungs aufgehoben, so dass die Gefäfse dann vollständig erschlaffen, und der Blutdruck sich nur um ein geringes über der Nulllinie erhält.

Im *Atmungszentrum* wird die Erregbarkeit zunächst nur wenig vermindert, nur die äufseren Atemreize kommen in Fortfall, daher die Atmung an Frequenz zwar abnimmt, aber selbst noch in tiefster Narkose regelmäfsig und ausgiebig bleibt. Erst bei übergrofsen Mengen tritt völlige Lähmung ein, die Atmung wird flach, aussetzend und kommt bald ganz zum Stillstande.

Das *Herz* wird anfangs ebenfalls nur wenig beeinflusst. Der Puls ist zwar verlangsamt, bleibt aber voll und nimmt nur infolge der Gefäfserschlaffung den Charakter eines Pulsus mollis und tardus an. Nur wenn infolge Einatmung nicht genügend mit Luft vermischten Chloroforms dieses Narcoticum in Masse durch den Lungenkreislauf in das Herz gelangt, kann es zur plötzlichen Lähmung dieses Organs kommen, sogar noch ehe vollständige allgemeine Anästhesie erreicht ist.

Bei langsamer Chloroformierung erfolgt der Tod immer durch Lähmung der Atmung, vorausgesetzt, dass das Herz gesund ist. Darum ist diese Reihenfolge die Regel bei Versuchstieren, während beim Menschen, dessen Herz infolge von Fettentartung oder mangelhafter Ernährung und Sauerstoffversorgung häufig in keinem normalen Zustande sich befindet, nahezu 50% aller Chloroform-Todesfälle auf Herzlähmung treffen.

Die **Behandlung der Chloroformvergiftung** muss verschieden sein je nach dem Organ, das die Funktion eingestellt hat.

Wenn blofs die Atmung sistiert oder ungenügend geworden, das Herz aber weiterschlägt, dann schafft häufig schon das blofse *Tieflagern des Kopfes* Abhilfe, denn dieser Zustand ist oft nur zum Teil durch die direkte Einwirkung des Chloroforms auf das Atmungszentrum bedingt, zum anderen Teil nur Folge der ungenügenden Blutversorgung dieses Organs wegen der allgemeinen Gefäfslähmung. Ist die Lähmung des Atmungszentrums hingegen bereits vollständig, dann genügt diese Mafsnahme allein nicht, es muss auch *künstliche Respiration*, am besten nach der Methode von Sylvester dazu treten, bis so viel Chloroform ausgeschieden ist, dass das Organ aus seiner Narkose wieder erwacht und seine Funktion wieder aufnimmt. Die Abdunstung des Chloroforms von der Lungenoberfläche wird wesentlich gefördert, wenn durch *kräftige Lüftung des Operationsraumes* sofort jeder, auch geringste, Partialdruck des Chloroforms in der Luft beseitigt wird.

Ist auch das Herz zum Stillstand gekommen — der bei weitem ernstere Fall —, dann muss zur künstlichen Respiration noch *indirekte oder direkte Herzmassage* (im Tempo des schnellen Pulses ausgeführte, rhythmische Compression der Herzgegend oder, wenn dies nicht genügt, des operativ freigelegten Herzens selbst) hinzutreten und so lange unterhalten werden, bis durch diesen künstlich unterhaltenen Kreislauf so viel Chloroform aus der Lunge abgedunstet ist, dass die Lähmung des Herzens zurückgeht. Erst wenn dies nach einer Stunde noch nicht erfolgt ist, kann die Aussicht auf Rettung als definitiv geschwunden angesehen werden.

Parallel mit diesen mechanotherapeutischen Mafsnahmen haben die pharmakotherapeutischen zu gehen: *Kampherinjektionen, Kochsalzinfusion.*

Prophylaxis der Chloroformvergiftung.

1. Genaue *vorherige Untersuchung der Kreislaufsorgane, der Lunge und des allgemeinen Habitus*, um zu ersehen, ob Narkose kontraindiziert oder nur mit äufserster Vorsicht durchführbar ist.
2. *Reinheit des Chloroforms.*
3. Grofse *Verdünnung des Chloroformdampfes mit Luft.*

Das Blut (des Hundes) enthält an Chloroform bei tiefer Narkose 0,01—0,04 % = nicht ganz 2 g für die gesamte Blutmenge eines erwachsenen Menschen, nach tödlicher Narkose 0,04—0,06 %, bei voller Sättigung durch Einleitung von Chloroformdampf 0,6 % (Pohl). In diesen Verhältnissen liegt die Gefahr der Narkose, indem die Dosis therapeutica und letalis nahe bei einander liegen, und das Blut noch zehnmal darüber hinaus vom Gifte aufzunehmen vermag. Die Vergiftung kann nach experimentellen Untersuchungen von Snow, Kronecker, Rosenfeld sicher umgangen werden bei *Verwendung dosierter Gemische*, d. h. bei Inhalation von Luft, welcher genau gemessene Mengen von Chloroformdampf beigemischt sind. Ein Volumprozent Chloroform = 10 g pro 100 Liter Luft erzeugt noch volle Narkose, aber selbst bei stundenlanger Einwirkung noch keine bedrohlichen Wirkungen auf Atmung oder Kreislauf. Dreser und Geppert haben für Kliniken verwendbare Apparate zur Herstellung genau dosierter Gemische von Chloroform oder Äther konstruiert. Vorläufig sucht man in der Praxis dieser Forderung durch die sogen. Tropfmethode, „jede Sekunde $^1/_2$—1 Tropfen“, in freilich sehr unvollkommener Weise nachzukommen, da es natürlich einen grofsen Unterschied macht, ob der

Tropfen während der Inspiration oder Exspiration auf die Maske fällt, ob die Maske dem Gesichte dicht aufliegt oder von ihm etwas entfernt gehalten wird u. s. w.

4. *Unausgesetzte Beobachtung des Chloroformierten.*

Neben Atmung und Puls kommt die Blutfüllung, resp. Färbung des Gesichtes in Betracht. Cyanose zeigt die beginnende Erstickung, Erblassen (Weifswerden der Lippen) den drohenden oder bereits eingetretenen Herzstillstand an. Ebenso giebt das Verhalten des Auges gute Anhaltspunkte zur Beurteilung der Narkose:

Die Augäpfel sind zu Anfang der Narkose nach oben gerichtet, so dass die Pupillen hinter den oberen Lidern versteckt sind. Später stellen sie sich wieder gerade und machen häufig dissociierte Bewegungen. Die Pupille verengt sich mit Vertiefung der Narkose immer mehr. Bei Eintritt von Erbrechen oder bei beginnendem Erwachen erweitert sie sich, ebenso erweitert sie sich stark bei drohender Asphyxie infolge Kohlensäureanhäufung im Blute.

Das *Erwachen* aus einer regelrechten, ohne Zwischenfälle durchgeführten Narkose tritt ca. 5—15 Minuten nach Einstellung der Einatmung ein, sobald eben der gröfsere Teil des Chloroforms den Organismus wieder verlassen hat. Das Chloroform findet sich im Blute nicht einfach gelöst, sondern an die in Chloroform löslichen Stoffe der Blutkörperchen (Lecithin, Cholesterin) molekular-chemisch gebunden. Seine Abdunstung durch die Lunge erfordert daher längere Zeit; ein kleiner Teil verlässt den Organismus auch durch den Harn in Form gepaarter Glykuronsäuren. Das Erwachen ist nur in der Minderzahl der Fälle ganz frei; meistens ist es von einem oft mehrere Stunden anhaltenden Gefühle von Eingenommensein des Kopfes, von Übelkeit und Brechreiz gefolgt. Mitunter, insbesondere bei schwächlichen Personen und lange dauernden Narkosen bleibt auch ein nicht unbedenklicher Zustand grofser Hinfälligkeit und Schwäche, der nur langsam zurückgeht.

Das Wesen dieser im Tierexperimente oft tödlich verlaufenden Nachwirkung des Chloroforms besteht in einer *Erhöhung des Eiweifszerfalles,* die zu einer *fettigen Entartung des Herzens, der Muskeln und der Leber,* sowie zu einer *Schädigung der Niere* (Eiweifs, Cylinder im Harne) führt und hauptsächlich durch die Wirkung des Chloroforms in seiner Eigenschaft als allgemeines Protoplasmagift (Stoffwechselgift) bedingt ist. Sie zeigt sich auch in kleinen, aber öfter wiederholten Gaben, welche gar keine Narkose hervorrufen, und ist keine isolierte Erscheinung, sondern findet sich auch bei manchen anderen Narcotica dieser Art. Beim Alkohol ist sie in akuter und chronischer Form schon lange bekannt.

Eine zweite Ursache für den erhöhten Eiweifszerfall und dessen Folge, die fettigen Degenerationen, bildet vielleicht der Untergang roter Blutkörperchen. Leitet man Chloroformdämpfe in defibriniertes Blut, so wird dasselbe „lackfarben“. Aus dem Reichtum des Harns an Gallenfarbstoff oder Urobilin

nach langdauernden Narkosen ist zu schliefsen, dass eine Auflösung von Hämoglobin auch im Organismus erfolgen kann. Jede Ausschaltung roter Blutkörperchen aus irgend welcher Ursache (Aderlässe, Kohlenoxydvergiftung u. s. w.) aber hat eine Stoffwechselstörung in genannter Weise zur Folge.

Anwendung.

1. Als *lokales Anästheticum.* Chloroform auf Watte in die cariöse Höhle gebracht, ist ein häufig benutztes Mittel gegen *Zahnschmerzen.* Auch die bei *Krampfhusten und asthmatischen Anfällen* bisweilen vorgenommenen Einatmungen von Chloroform dürften z. T. auf örtliche Wirkung zurückzuführen sein. Bei den Einreibungen von ***Oleum Chloroformii**, bereitet aus gleichen Teilen von Chloroform und Olivenöl, in die Haut bei *oberflächlichen Neuralgien* und *Muskelrheumatismen* kommt sowohl die örtlich reizende (derivierende) wie anästhesirende Eigenschaft zur Geltung.

2. Als *allgemeines Anästheticum* bei schmerzhaften und schwierigen Operationen und Untersuchungen zu dem doppelten Zwecke, dem Kranken die Schmerzen zu ersparen und die störenden reflektorischen Bewegungen und tonischen Kontraktionen auszuschalten. Ausgenommen sind die Fälle, wo die Beihilfe des Kranken notwendig ist, oder wo bei Operationen in der Nähe der Luftwege die Gefahr einer Aspiration von Blut, welches wegen der aufgehobenen Reflexthätigkeit nicht ausgehustet werden kann, besteht In der Geburtshilfe sind langandauernde tiefe Chloroformierungen nicht ohne Gefahr für das Leben des Kindes wegen des stark gesunkenen Blutdruckes und der Nachwirkungen (Ernährungsstörungen). Aufserdem setzt Chloroform die Wehenthätigkeit herab.

Allgemeine Kontraindikationen für Chloroformnarkose sind: Schwere Herzfehler, Aneurysmen, überhaupt schwerere Erkrankungen der Kreislauforgane und der Lunge, hochgradige Anämie und sonstige Schwächezustände.

3. Als *krampfstillendes Mittel* bei Tetanus und Vergiftungen mit Strychnin und anderen Krampfgiften leistet Chloroform gute Dienste, weil es die Reflexerregbarkeit und damit die Krämpfe aufhebt und so wenigstens die Kräfte des Kranken schont und ihm das Bewusstsein seiner fürchterlichen Lage erspart.

Maximaldosis Ph. G. u. Ph. A.
0,5 (1,5)! (für innerliche Anwendung.)

℞
Chloroformii 8,0
Camphorae 1,0
MDS. Auf Watte in den leidenden Zahn zu bringen. (English Odontin).

℞
Chloroformii 3,0
Acid. carbol. 1,0
MDS. Auf Watte in die Zahnhöhle zu bringen.

Äther.

*†**Äther** ist eine stark lichtbrechende, sehr bewegliche Flüssigkeit, welche noch unterhalb der Körperwärme (bei 35°) siedet und daher schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr flüchtig ist. Wegen dieser Eigenschaften ist ihr auch dieser Name gegeben worden. Der Äther ist in 10 Teilen Wasser löslich, mit Weingeist in allen Verhältnissen mischbar.

Die Dämpfe sind ungemein *leicht entzündlich.* Der Gebrauch des Äthers bei Licht zu Inhalationen und Spray ist daher ganz zu unterlassen, zu subkutanen Injektionen und als Collodium nur bei grofser Vorsicht zulässig.

***Aether pro narcosi** soll in braunen, ganz gefüllten und gut verschlossenen Flaschen von 150 ccm Inhalt aufbewahrt werden.

Die *Darstellung des Äthers* erfolgt durch Destillation von Weingeist mit konzentrierter Schwefelsäure. Man hielt ihn deshalb früher für schwefelhaltig und nannte ihn Aether sulfuricus. Dieser Darstellung zufolge ist er auch häufig noch mit *Alkohol verunreinigt* und hierdurch für die meisten therapeutischen Anwendungen ungeeignet.

Zuweilen enthält der Äther auch *Aldehyd,* der dann bei der Narkose zu Essigsäure sich oxydiert und die lokalen Reizerscheinungen vermehrt.

Wirkungen.

Auf der Haut erzeugt der Äther durch rasche Verdunstung Temperaturherabsetzung bis nahe dem Gefrierpunkt und hierdurch *Zusammenziehung der Gefäfse* (Erblassen der Haut) und *Aufhebung der Empfindung* (Kälteanästhesie). Am Verdunsten gehindert, dringt er wegen seiner Flüchtigkeit leicht ein und bewirkt dadurch zunächst starke sensible Reizung.

Im Magen gerät der Äther sofort ins Kochen, dehnt denselben stark aus, behindert durch Hinaufdrängen des Zwerchfells vorübergehend die Atmung (Erstickungsgefühl) und führt nach Tierversuchen selbst Berstung des Magens herbei. Rasch in die Schleimhaut eindringend, erzeugt er dann durch sensible Erregung lebhafte *Hyperämie, Sekretion,* und sodann vorübergehende Abstumpfung der Erregbarkeit der sensiblen und motorischen Nervenendigungen.

Nach der Resorption, welche von Lunge, Magen, Unterhautzellgewebe aus sehr rasch erfolgt, bewirken kleine Mengen einen *rauschartigen Zustand* ähnlich wie Alkohol, gröfsere *Narkose.* Erhöhung des Eiweifsumsatzes und deren Folge (fettige Degeneration) findet nicht statt.

Der Tod erfolgt durch *Lähmung des Repirationszentrums.* Gefäfse und Herz werden nur wenig beeinflusst.

Die *Ausscheidung* vollzieht sich sehr rasch und anscheinend gröfstenteils unverändert durch die Lunge, daher alsbald der Atem

den charakteristischen Geruch nach Äther annimmt, was als Kennzeichen sattgehabter Aufsaugung z. B. nach subkutaner Injektion dienen kann.

Anwendung.

1. Als *allgemeines Anästheticum.* Der Äther war die erste Substanz, welche sich in der Praxis zu diesem Behufe bewährte. Die Entdeckung Jackson-Morton's 1846, dass Einatmung von Äther einen unschädlichen, vorübergehenden Schlaf erzeuge, den selbst die stärksten Eingriffe nicht zu brechen vermögen, war darum epochemachend und in der praktischen Medizin, insbesondere der Chirurgie, von den segensreichsten Folgen. Schon in den nächsten Jahren erwuchs ihm aber im Chloroform durch die Empfehlung Simpson's und Flourens' 1848 ein gefährlicher Konkurrent.

Die Frage, wem der Vorzug zu geben, Äther oder Chloroform, ist noch heute nicht entschieden. Amerika und teilweise auch England blieben dem Äther treu, Deutschland und die meisten übrigen Länder bevorzugten bisher das Chloroform, neigen sich aber neuerdings ebenfalls dem Äther oder der gemischten Narkose zu.

Als Nachteile des Äthers gegenüber Chloroform sind hervorzuheben: Die grofse Flüchtigkeit, welche den Gebrauch eigener Einatmungs-Vorrichtungen nötig macht und grofse Vorsicht wegen der leichten Entzündlichkeit anempfiehlt. Die starke örtliche Reizung, insbesondere der lästige Speichelfluss und die sehr vermehrte, bei Neigung zu Bronchitiden und bei Laparotomierten, welche sich zu husten hüten, nicht unbedenkliche, anhaltende Bronchialsekretion. Endlich der langsamere Eintritt und die schwierigere Unterhaltung der Narkose infolge der raschen Ausscheidung.

Vorteile des Äthers sind: die viel geringere Einwirkung auf das Gefäfszentrum, das Herz und den Stoffwechsel, mithin also die geringere Giftigkeit.

Trotzdem muss auch hier, wie beim Chloroform, die Forderung der **Anwendung dosierter Gemische** aufgestellt werden.

Eine Beimischung von 3½ Vol. Prozent Äther zur Luft = 20 g auf 100 L ist selbst bei stundenlang fortgesetzter Einathmung gefahrlos, die Narkose tritt aber sehr langsam ein. Um den Patienten rascher operationsreif zu machen, kann im Anfang ein konzentriertes Gemisch 5—6 Vol.-Proz. (8 Proz. bedingt zu starke örtliche Reizung) genommen werden (Dreser). Längere Einatmung eines solchen Gemisches aber würde den Tod durch Respirationslähmung herbeiführen.

2. Zur *Erzeugung örtlicher Anästhesie durch rasche Verdunstung* des in feinverteilter Form (Spray) auf die Haut gebrachten Äthers. Durch die hierbei auftretende Kälte verlieren die Nerven ihre Erreg-

barkeit, die gleichzeitige Kontraktion der Gefäfse (wo möglich noch unterstützt durch Esmarch'sche Blutleere) verhindert die rasche Wiedererwärmung durch das Blut, es bleibt deshalb so viel Zeit, um kurze, nicht tiefgehende Operationen (Exstirpation kleiner Neubildungen, Spaltung von Furunkeln, Operation des eingewachsenen Nagels) schmerzlos — abgesehen von lebhaftem Brennen während der Abkühlung — zu Ende zu führen.

Noch geeigneter ist das bei 12,5° siedende, in Wasser nicht lösliche **Äthylchlorid, Chloräthyl,** C_2H_5Cl. Es kommt in Glasröhren mit Schraubenverschluss unter dem Namen Kelen in den Handel. Die Handwärme reicht hin, um das Äthylchlorid nach Öffnung des Verschlusses in kräftigem Strahle, der auf den betreffenden Körperteil gerichtet wird, austreten zu lassen.

3. Als *Riechmittel* bei Schwächezuständen und namentlich als volkstümliches *Magenmittel* bei krampfhaften Zuständen, Hysterie, Cardialgie, Koliken in Form des ***Spiritus aethereus, †Spiritus Aetheris, Ätherweingeist, Hofmanns Geist,** einer Mischung von 1 Äther mit 3 Alkohol, 20 Tropfen auf Zucker oder besser rein in Form der sogenannten Ätherperlen, kleinen Leimkapseln, die mit je 5 Tropfen reinen Äthers = 0,1 gefüllt sind.

4. Als *Reizmittel bei Kollapszuständen,* subkutan 1 Pravaz'sche Spritze voll, wenn nötig 2—3 mal wiederholt. Die Einspritzung ist mit kurzdauernden, aber grofsen Schmerzen verbunden. Der Äther gerät in's Kochen, wölbt die Haut blasenartig, wird dann resorbiert und, wie der Geruch der Atemluft anzeigt, alsbald wieder ausgeschieden. Eine fördernde Wirkung auf Kreislauf und Atmung ist in vielen Fällen nicht abzusprechen, ob sie jedoch als eine direkte aufzufassen ist, erscheint fraglich, da sie experimentell bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. Die Frage ist hier ganz ähnlich gelagert wie beim Alkohol, wo sie näher erörtert werden soll.

Zur Anwendung soll nur reiner Äther gelangen, nicht alkoholhaltiger, weil dieser durch anhaltende Reizung leicht Abscesse erzeugt.

Unnötige lange Berührung der Spritze mit der warmen Hand muss vermieden werden, damit der Äther nicht verdampft, und die Spritze sich mit Luft füllt.

***†Aether aceticus, Essigäther,** Essigester $CH_3CO . O. C_2H_5$, eine flüchtige, bei 75° siedende, farblose Flüssigkeit von eigentümlich erfrischendem Geruch, welche als *Riechmittel* und innerlich als *Reizmittel* in gleicher Weise wie Äther manchmal gebraucht wird, und äufserlich zu schmerzstillenden Einreibungen bei Rheumatismus ähnlich wie Chloroform dienen kann. Als Anästheticum ist sie der geringen Flüchtigkeit halber nicht geeignet.

Äthylbromid.

***Aether bromatus, Äthylbromid**, Bromäthyl, C_2H_5Br, ist eine farblose, angenehm ätherisch riechende, bei 38—40° siedende Flüssigkeit, welche sehr zu Zersetzung neigt und daher in kleinen, gut schliefsenden, dunklen Gläsern aufbewahrt werden muss. Um Verwechselung mit anderen sehr giftigen Mitteln ähnlichen Namens zu verhüten, ist im Arzneibuch der neue Name Aether bromatus (Bromäther) eingeführt worden.

Bromäthyl wurde bereits 1849 als Anaestheticum verwendet, aber wieder verlassen. In neuester Zeit wird es als *Betäubungsmittel für kurzdauernde Operationen* (Zahnextraktionen), welche nur Analgesie und eine Art Halbschlaf, keine völlige Anästhesie, Reflexlosigkeit und Muskelentspannung erfordern, empfohlen, weil die Wirkung sehr rasch — innerhalb einer Minute — eintritt und üble Nachwirkungen, abgesehen von dem 1—2 Tage anhaltenden Geruch der Ausatmungsluft nach Knoblauch, nicht zu folgen pflegen — vorausgesetzt, dass das Präparat rein ist und nicht mehr als 10—15 g verwendet werden. Eine Fortführung der Narkose bis zur völligen Toleranz würde gefährlich sein, weil dem Erlöschen der Reflexe bald auch die *Lähmung der Respiration* folgt. Aufserdem kann der Tod auch durch *Nachwirkung* in Folge Zurückhaltung eines Teiles des Broms noch in späterer Zeit eintreten. Kann man daher die Dauer einer Operation nicht sicher vorhersehen, so ist es geraten, von vornherein Aether oder Chloroform zu verwenden.

Da das Bromäthyl ebenso flüchtig ist wie der gewöhnliche Äther, in Wasser aber noch viel weniger sich löst, entzieht es bei seiner Verdunstung der Umgebung sehr viel Wärme, sodass Wasserdampf darauf zu Eisnadeln gefrieren kann und das Präparat in gleicher Weise *wie Äther zur Erzeugung von Kälteanästhesie* sich eignet.

***Bromoformium, Bromoform**, chloroformartige Flüssigkeit vom Siedepunkte 148—150°, wird neuerdings bei *Keuchhusten* viel angewandt. Es beseitigt in einigen Tagen die schweren Symptome und führt die Krankheit zu einem milderen und kürzeren Verlauf. Dosierung: 3 mal täglich 1 Tropfen bei ½—1 jährigen, 3 × 3 Tropfen bei 2—3 jährigen Kindern. Gröfsere Dosen erzeugen **schwere Vergiftung** analog dem Chloroform.

Maximaldosis 0,5 (1,5) Ph. G.

Anhang.

Stickoxydul, Nitrogenium oxydulatum.

Das Stickoxydul, N_2O, ist ein farbloses, leicht kondensierbares Gas von süfslichem Geschmacke, das in Wasser ziemlich leicht löslich ist.

Die **Darstellung** erfolgt durch Erhitzen von Ammoniumnitrat, das dabei zu Stickoxydul und Wasser zerfällt nach der Gleichung:

$$NO_2 . O . NH_4 = N_2O + 2\ H_2O.$$

Das Gas, von Priestley 1776 entdeckt, führt auch den Namen Lust- oder Lachgas, seit Davy 1799 bei seiner näheren Untersuchung gefunden hatte, dass es (mit Luft gemischt) eingeatmet, eine fröhliche Stimmung und heitere Laune hervorruft. Diese Eigenschaft wurde später in populären Vorlesungen vielfach gezeigt. Bei einer solchen Gelegenheit entdeckte dann der amerikanische Zahnarzt Wels 1844, dass es rein eingeatmet völlige Bewusstlosigkeit erzeuge. Sein Vorschlag, dasselbe zur Hervorrufung von Anästhesie zu operativen Zwecken zu verwenden, fand — wohl infolge der bald darauf eingetretenen Entdeckung der anästhesierenden Eigenschaft des Äthers — nicht genügende Beachtung. Erst später, seit 1864 in Amerika, 1868 in Europa, wurde es von den Zahnärzten in ausgedehntem Mafse in Gebrauch gezogen. Neuerdings hat es auch in der Geburtshilfe Beachtung gefunden.

Einatmung des reinen Gases erzeugt fast sofort nach kaum einer Minute, unter Vorausgang eines kurzen Gefühles von Berauschung und von Druck und Klopfen im Kopfe, *Verlust des Bewusstseins* und *Erschlaffung des Körpers.*

Hierauf folgen alsbald die Zeichen der Erstickung: *Cyanose, Dyspnoe* und *Stillstand der Atmung,* während das Herz zunächst noch kräftig weiter schlägt.

Unterbricht man die Einatmung sofort nach Eintritt der Anästhesie, dann erfolgt nach $^1/_2$—1 Minute vollständiges *Erwachen ohne jede Nachwirkung.*

Die Zeit dieser fortdauernden, gefahrlosen Anästhesie von $^1/_2$—1 Minute kann benutzt werden zur *Vornahme kurzdauernder Operationen,* namentlich Zahnextraktionen. Der ungemein rasche Eintritt der Narkose und das ebenso rasche, vollständig freie Erwachen, welches das sofortige Verlassen des Zimmers gestattet, bietet in der ambulatorischen Praxis viele Vorteile, umständlich aber ist die Ausführung der Inhalation, selbst wenn das Gas aus der Fabrik in schmiedeeisernen Flaschen komprimiert bezogen wird.

Um die **Wirkungsweise des Stickoxyduls** zu verstehen, muss man zweierlei beachten: *Die Substanz ist ein Narcoticum,* das wegen seines gasförmigen, wasserlöslichen Zustandes sehr rasch vom Blute aufgenommen wird, nach Aufhören der Einatmung aber ebenso rasch wieder abdunstet und den Körper verlässt. Beginn, Dauer und Verschwinden der Narkose ist darum nahezu momentan. Die Substanz ist aber *gleichzeitig ein irrespirables Gas,* das den Sauerstoff nicht ersetzen kann. An das Stadium der Anästhesie schliefst sich — bei Fortdauer der Einatmung — sofort das Stadium der Asphyxie, das von gewöhnlicher Erstickung nur durch das Fehlen der Krämpfe infolge der vorhandenen Narkose sich unterscheidet.

Die **Stickoxydul-Vergiftung** ist mithin auch *wesentlich anderer Art als die Vergiftung mit den anderen Anaesthetica.* Bei jenen liegt die Gefahr in der

unmittelbaren Lähmung des Respirationszentrums oder des Herzens, das Stickoxydul hingegen greift diese Organe direkt nicht merklich an. Es verhindert blofs die normale Arterialisierung des Blutes, infolgedessen das Atmungszentrum schliefslich in seiner Thätigkeit erlahmt wie bei jeder anderen Erstickung. Sofortiges Abbrechen der Inhalation und allenfalls Unterstützung der natürlichen dyspnoischen Atmung durch künstliche mechanische Beihilfe genügen, um in ganz kurzer Zeit die normale Beschaffenheit des Blutes herbeizuführen und die Lebensgefahr zu beseitigen. Hierdurch erklärt es sich, warum trotz der Millionen von Narkosen, welche mit diesem Mittel noch dazu vielfach von Personen mit geringer allgemeiner medizinischer Bildung ausgeführt wurden, Vergiftungen mit letalem Ausgange nur wenige bekannt geworden sind.

Die gefahrlose **Verlängerung der Narkose durch Einatmung eines der Luft analogen, Gemisches von 20 Sauerstoff und 80 Stickoxydul** zu versuchen, lag nach der erlangten Erkenntnis der Wirkungsweise dieses Mittels sehr nahe. Man erreicht damit jedoch keine völlige Anästhesie, sondern nur einen *Zustand fröhlichen Rausches und halber Betäubung*, mit mehr oder weniger ausgebildeter *Analgesie*. Die Ursache dieser unvollkommenen Narkose ist in der ungenügenden Sättigung des Blutes mit Stickoxydul zu suchen, indem dieses Gas jetzt nicht mehr mit dem vollen Druck einer Atmosphäre wirkt, sondern nur mit $^4/_5$. Die Absorptionsfähigkeit einer Flüssigkeit für Gase wächst aber bekanntlich proportional mit dem Druck. Erst wenn obiges Gemisch so weit komprimiert zur Einatmung kommt, dass der auf das Stickoxydul entfallende Druckanteil eine Atmosphäre erreicht, tritt wieder — wie bei Einatmung unkomprimierten, reinen Gases — volle Narkose ein, welche nun stundenlang unterhalten werden kann, ohne dass Atmung und Kreislauf bemerkbar geschädigt werden.

Die Verwendung dieser Art von Narkose zu praktischen Zwecken erfordert indes so komplizierte, kostspielige Vorrichtungen (geräumige pneumatische Kammer), dass hiervon abgesehen werden muss.

Hingegen hat man neuerdings periodische Einatmungen des Gemisches unter gewöhnlichem Drucke *in der Geburtshilfe zur Beseitigung des Wehenschmerzes* empfohlen und bewährt befunden. Wenngleich nun auch dieses Gemisch in ebenso bequemer tragbarer Form in den Handel kommt, wie das reine Stickoxydul, wird es sich bei der immerhin noch grofsen Umständlichkeit und Kostspieligkeit über die Kreise der Kliniken und wohlhabenderen Praxis nicht verbreiten können.

b) *Hypnotica.*

***†Chloralum hydratum, Chloralhydrat.** Farblose, in Wasser und Weingeist lösliche Krystalle von stechendem Geruch und kratzendem Geschmack, bei 58° schmelzend.

Die **Darstellung** erfolgt nach Liebig (1831) durch Einleiten von Chlor in absoluten Alkohol. Hierbei bildet sich Trichloraldehyd, CCl_3CHO, eine flüchtige Flüssigkeit, welche sich mit Wasser zu Chloralhydrat, $CCl_3CH(OH)_2$ verbindet.

Wirkung. *Örtlich* erzeugt Chloralhydrat Entzündung und Nekrose, weshalb es nur in gehörig verdünnter Lösung aufgenommen werden darf. Neuerdings wurde es als stark hautreizendes und blasenziehendes Mittel in Form von Chloral-Traganthpflastern

als Ersatz der Canthariden warm empfohlen, da es den Vorzug besitzt, die Niere nicht zu reizen.

Resorptiv wirkt es dem *Chloroform analog*, wegen der Nichtflüchtigkeit jedoch viel anhaltender. 1,5—3,0 setzen die Erregbarkeit des Gehirnes ohne Excitationsstadium sofort so weit herab, dass Schlaf erfolgt. Gröfsere Gaben lähmen es vollständig, erzeugen deshalb unaufweckbaren Schlaf und heben durch Ausbreitung der Lähmung auf das Rückenmark auch die Reflexthätigkeit auf. Im verlängerten Mark stellt das Gefäfsnervenzentrum zuerst seine Funktionen ein, dann folgt das Atmungszentrum, auch das Herz wird stark geschwächt, unter normalen Verhältnissen jedoch erst nach dem Atmungsstillstande völlig gelähmt.

Bei längerem Gebrauche hat man eine Art *chronischer Vergiftung* in Gestalt von Verdauungsstörungen und Hautexanthemen beobachtet; auf starken Missbrauch folgt körperlicher und geistiger Verfall ähnlich wie nach Alkohol. Der Eiweisszerfall wird erheblich gesteigert.

Die *Ausscheidung* des Chloralhydrats durch den Harn erfolgt zum Teil als gepaarte Glykuronsäure, die sich unter Wasseraufnahme leicht in ihre Komponenten, Glykuronsäure und Chloralkohol, spaltet:

$$CCl_3CH_2-O-C_6H_9O_6 + H_2O = CCl_3CH_2OH + C_6H_9O_6OH$$

Trichloräthylglykuronsäure = Trichloräthylalkohol + Glykuronsäure

Der Harn gewinnt infolge dieser Mitreifsung des Zuckerabkömmlings (Glykuronsäure) reduzierende Eigenschaften.

Eine Zerlegung des Chlorals zu Chloroform (vgl. Darstellung des Chloroforms) durch das Blutalkali, worauf anfänglich die Chloralwirkung zurükgeführt wurde, kann im Organismus nicht nachgewiesen werden.

Anwendung. Die Einführung des Chloralhydrats in die Therapie (durch Liebreich 1869) als *Schlafmittel* erfüllte ein dringendes Bedürfnis. Bisher kannte man nur das Morphin (Opium), dessen unangenehme Neben- und Nachwirkungen — Übelkeiten, Kopfschmerzen, Verstopfung und leichte Gewöhnung — oft störend empfunden wurden. An seine Stelle trat nun *bei jenen Zuständen von Schlaflosigkeit,* welche auf *einfacher phsychischer Aufregung (Nervosität),* nicht auf Schmerzen und Hustenreiz beruhen, das Chloral. Dasselbe erzeugt in Gaben von 1,5—2,5 (Kindern je nach Alter 0,1—1,0) sicher und prompt einen andauernden Schlaf meist ohne wesentliche Neben- und Nachwirkungen.

Auch auf *stärkere Grade psychischer Aufregung* (Geisteskrankheiten, Delirium tremens) vermag Chloralhydrat beruhigend einzu-

wirken, doch sind meist größere Dosen 3,0—5,0 nötig, welche mit Vorsicht zu verabfolgen sind.

Gegen *Krämpfe* (Tetanus, Lyssa, Strychninvergiftung) ist es in hohen Dosen in gleicher Weise wirksam wie Chloroform.

Die ***Verordnung*** erfolgt in Pulvern, die vor dem Gebrauch in Wasser oder Wein zu lösen sind, oder in 5prozentigen Lösungen. Subkutane Injektion ist wegen der starken örtlichen Wirkung nur im Notfalle zulässig, an ihre Stelle tritt das Klysma.

Kontraindikationen des Chloralhydrats ergeben sich aus seiner starken lähmenden Wirkung auf den Kreislauf und die Atmung und der Erhöhung des Eiweißumsatzes. Unter normalen Umständen merkt man allerdings von dieser Giftigkeit bei kleinen Gaben nur wenig, bei Herz- und Lungenleidenden, hochgradig Fiebernden, Anämischen, kurz in allen Zuständen schwerer Erkrankung der Atmungs- und Kreislaufsorgane oder ungenügender Ernährung derselben ist Chloralhydrat nur mit Vorsicht zu gebrauchen und namentlich die wiederholte Anwendung besser ganz zu unterlassen.

Diese Giftigkeit und auch der schlechte Geschmack des Chloralhydrats haben den Wunsch nach dem Besitze gleich zuverlässiger, aber weniger giftiger Hypnotica rege erhalten und in den letzen Jahren eine grofse Anzahl von *Ersatzmitteln des Chloralhydrats* in Vorschlag gebracht, von denen hier nur die wichtigsten erwähnt werden können:

***Paraldehydum, Paraldehyd,** eine farblose, in 8 Wasser lösliche Flüssigkeit von ätherischem Geruch und brennend kühlendem Geschmack.

Die Vermutung, dass die grofse Giftigkeit des Chlorals auf seinem Chlorgehalt beruhe, führte zu Versuchen mit dem gewöhnlichen Aldehyd CH_3CHO. Derselbe erwies sich jedoch wegen seiner grofsen Flüchtigkeit und des starken Excitationsstadiums als ungeeignet. Besser bewährte sich (1883) sein durch Zusammentritt dreier Moleküle gebildetes Kondensationsprodukt, der Paraldehyd 3 (CH_3COH). Dieser erzeugt in ungefähr *doppelt so grossen Gaben als Cloral,* 3,0—6,0, unter Voraufgang eines Erregungsstadiums, einen andauernden Schlaf ohne wesentliche Veränderung von Atmung und Kreislauf. Die Wirkung ist indes nicht so sicher und stark wie bei Chloralhydrat, manchmal tritt nur das Aufregungsstadium ein. Dieser Umstand, sowie der unangenehme Geschmack, der oft stundenlang dauernde Geruch der Ausatmungsluft und andere Nebenwirkungen (Erbrechen, Schwindel, Kopfschmerz) lassen die Anwendung dieses Mittels nur in Zuständen andauernder Schlaflosigkeit, wenn andere Hypnotica zu versagen anfangen, rätlich erscheinen. Verordnung wegen der starken örtlichen Reizung nur *in verdünnter, 3prozentiger wässriger Lösung.*

Urethan, weifse, in Wasser leicht lösliche Krystalle, erhalten durch Einwirkung von Alkohol auf Harnstoff:

$$\underset{\text{Harnstoff}}{NH_2.CO}\,|\,\underset{\text{Alkohol}}{\boxed{NH_2 + H}\,|\,O.C_2H_5} = \underset{\text{Urethan}}{NH_2CO.O.C_2H_5} + NH_3$$

Das Urethan erzeugt, vermöge seiner Eigenschaft als Fettkörper, Schlaf und hat infolge Anwesenheit der NH_2-Gruppe, welche anregend auf Gefäfs- und Atmungs-

zentrum wirkt, selbst in hohen Gaben, keinen nachteiligen Einflufs auf Blutdruck und Atmung (Schmiedeberg). Dieses Mittel wäre demnach das gesuchte ideale Hypnoticum. Leider ist seine Wirkung beim Menschen — in Gaben von 2,0—4,0 — nicht sicher genug. Bessere Aussichten scheint das neuerdings dargestellte **Pentylurethan** (**Hedonal**) zu haben. Es wird in Pulvern zu 2,0—3,0 gegeben. Hervorzuheben ist die Vermehrung der Diurese, die mitunter so intensiv ist, dass sie den Schlaf unterbricht.

***Amylenum hydratum, Amylenhydrat,** farblose, flüchtige, in 8 Wasser lösliche Flüssigkeit von ätherisch-gewürzhaftem Geruche und brennendem Geschmacke, dem Amylalkohol isomer $(CH_3)_2 . C_2H_5 . C . OH$.

Es bewirkt in *Gaben* von 2,0—4,0 ruhigen Schlaf ohne wesentliche Störung von Kreislauf und Atmung oder andere Nebenwirkungen. An Stärke der Wirkung steht es zwischen Chloral und Paraldehyd. Die Verordnung geschieht *in Leimkapseln oder in Bier,* 1 Theelöffel auf 1 kleines Glas nach gutem Umrühren. Das Mittel ist jedenfalls für viele Fälle nützlich, ausgedehnte Erfahrungen fehlen jedoch, weil das allgemeine Interesse sich den folgenden, bald nach ihm bekannt gewordenen Schlafmitteln zuwandte.

***Chloralum formamidatum, Chloralformamid,** weifse geruchlose Krystalle von bitterem Geschmack, in 20 kaltem Wasser langsam, leichter in Weingeist (1,5 Teile) löslich.

Bei der Einführung dieser Substanz kamen die bereits beim Urethan gemachten Erfahrungen zur Verwertung, dass durch den Eintritt der Ammoniakgruppe die lähmende Wirkung auf Kreislaufsorgane und Atmung aufgehoben werden kann. In ganz ähnlicher Weise nun, wie Chloral mit Wasser sich direkt zu Chloralhydrat addiert, verbindet es sich auch mit Ammoniak und Säureamiden. Eine solche Verbindung ist das aus Chloral und Formamid, $NH_2 . COH$, hergestellte Chloralformamid, $CCl_3 . CH <^{OH}_{NH\ .\ COH}$, fälschlich vielfach Chloralamid genannt.

Es hat sich als *gutes Schlafmittel* bewährt, das zwar *weniger kräftig wie Chloral* wirkt, aber *Blutdruck und Atmung in gewöhnlichen Dosen nicht verändert.* 3,0 entsprechen ungefähr 2,0 Chloralhydrat. Die Gaben sind daher 2,0—4,0 in wässriger Lösung.

***†Sulfonalum, Sufonal,** weifse, nicht flüchtige und nahezu geschmacklose Krystalle in 500 Teilen kaltem und 15 Teilen kochendem Wasser und 65 Teilen Weingeist löslich.

Es entsteht durch Oxydation eines Reaktionsproduktes aus 1 Molekül Aceton und zwei Molekülen Mercaptan, das ein dem Weingeist analoger schwefelhaltiger Alkohol ist.

$$\underset{\text{Aceton}}{\frac{CH_3}{CH_3} > C\, \boxed{O + \frac{H}{H}}}\ \underset{\text{Mercaptan}}{\frac{S\ .\ C_2H_5}{S\ .\ C_2H_5}} = \underset{\text{Mercaptol}}{\frac{CH_3}{CH_3} > C < \frac{S\ .\ C_2H_5}{S\ .\ C_2H_5}} + H_2O$$

$$\underset{\text{Mercaptol}}{\frac{CH_3}{CH_3} > C < \frac{S\ .\ C_2H_5}{S\ .\ C_2H_5}} + 4\,O = \underset{\text{Sulfonal.}}{\frac{CH_3}{CH_3} > C < \frac{SO_2\ .\ C_2H_5}{SO_2\ .\ C_2H_5}}$$

Gelegentlich von Tierversuchen als Narcoticum erkannt (Baumann-Kast), hat es sich auch beim Menschen als *gutes Schlafmittel* erwiesen. Es wirkt *weniger stark als Chloral,* erzeugt darum Schlaf mit einiger Sicherheit nur zu Zeiten, wo natürliche Schlafneigung besteht, beeinflusst dafür aber auch nicht Kreislauf und Atmung und ist infolge seiner Geschmaklosigkeit sehr gut — eventuell auch unbemerkt — zu geben. Charakteristisch ist der langsame Eintritt und die häufig auch auf die zweite Nacht sich ausdehnende Dauer der Wirkung. Es erklärt sich dies teils aus der schweren Löslichkeit resp. Resorption, teils aus der grofsen Stabilität des Sulfonals. Seine Ausscheidung im Harn erfolgt wahrscheinlich als Äthylsulfonsäure. Erhöhung der Stickstoffausfuhr findet wenigstens bei kürzerer Darreichungszeit nicht statt.

Akute Vergiftungen mit meist sehr protrahiertem Verlauf sind nach Aufnahme übergrofser Dosen (10—50 g) beobachtet worden: zwei bis drei Tage währender tiefer Schlaf (Coma) mit Ausgang in Genesung, wenn dieser Zustand nicht infolge Aspiration von Mund- und Racheninhalt zur Entwickelung einer tödlichen Bronchopneumonie Veranlassung giebt. Daneben werden auch Befunde mitgeteilt, welche auf Zerstörung roter Blutkörperchen zu beziehen sind: Erscheinen von Urobilin im Harne, Siderosis der Leber, Verfettung und Nekrose drüsiger Organe. Eine ***chronische Vergiftung*** mit meist tödlichem Ausgange entwickelt sich bei Individuen, und zwar hauptsächlich weiblichen, welche monatelang das Mittel gebrauchen, — offenbar durch eine kumulierte Wirkung des Mittels. Sie ist charakterisiert durch Störungen des Verdauungsapparates (Erbrechen, Leibschmerzen, Verstopfung), Störungen des Zentralnervensystems (Ataxie, Schwäche, Benommenheit, ascendierende Lähmung) und Veränderungen des Harns (Ischurie, stark saure Reaktion und Erscheinen eines eisenfreien Blutfarbstoffderivates, des Hämatoporphyrins). Bei jeder längeren Darreichung ist daher zeitweises Aussetzen und Übergang zu anderen Schlafmitteln geboten. Darreichung von Alkalien wird empfohlen.

Die *Verordnung* geschieht in *Pulvern* zu durchschnittlich 2,0 bei Männern, 1,0 bei Frauen, 1—2 Stunden vor dem Zubettegehen zu nehmen, am besten während der Abendmahlzeit in einem warmen Getränk, 200 ccm eingerührt, um die Lösung, resp. die Resorption zu fördern. Wiederholung der Gabe ist häufig erst am zweitnächsten Tage erforderlich. Im Handel befinden sich auch Pastillen.

Von den verschiedenen zur Gruppe der Sulfone gehörigen Körpern erzeugen nur jene Narkose, welche im Organismus zersetzt werden und Äthylgruppen

enthalten. Die Atomgruppe SO_2 ist demnach an der Wirkung nicht direkt beteiligt. Die Wirkung ist um so stärker, je mehr Äthylgruppen die Substanz enthält. Trional und Tetronal sind daher wirksamer als das nur zwei Athylgruppen enthaltende Sulfonal. Therapeutisch scheint besonders ersteres vor dem Sulfonal Vorzüge zu besitzen.

***†Methylsulfonalum, Trional,** $\frac{CH_3}{C_2H_5} > C < \frac{SO_2C_2H_5}{SO_2C_2H_5}$. Farblose Krystalle in 320 Teilen kaltem Wasser löslich, leichter in heifsem. Seine therapeutische Wirkung gleicht jener des Sulfonals, tritt jedoch etwas rascher und in kleineren Gaben (1,0—1,5) ein und klingt rascher ab. Auch die toxische Wirkung ist dem Sulfonal analog.

Maximaldosen der Hypnotica.

	Ph. G.	Ph. A.
*†Chloralhydrat	3,0 (6,0)!	3,0 (6,0)!
*Chloralformamid	4,0 (8,0)!	
*†Sulfonal	2,0 (4,0)!	2,0!
*†Methylsulfonal, Trional	2,0 (4,0)!	2,0!
*Amylenhydrat	4,0 (8,0)!	
*Paraldehyd	5,0 (10,0)!	

Rezept-Beispiele:

℞
Pulveris Chlorali hydrati 2,0
Dent. tal. dos. No. 5 ad chart. paraff.
S. Nach dem Zubettegehen 1 Pulver in einem kl. Glase Wasser, Wein oder Milch gelöst zu nehmen.

℞
Chlorali hydrati 3,0
Aquae 30,0
Sirup. Cort. Aurant. 15,0
DS. Nach dem Zubettegehen 1 bis 3 Esslöffel [à 1,0] zu nehmen.

℞
Chlorali hydrati 3,0
Aquae
Mucil. Amyli Tritici ana q. s. ad 50,0
MDS. Zum Klystier.

℞
Chloral. formamid. 10,0
Aquae 115,0
Sirup. Rub. Idaei 25,0
MDS. Abends vor dem Schlafengehen 2—4 Esslöffel zu nehmen.

℞
Pulveris Sulfonali 1,5
Dent. tal. dos. No. V.
S. Abends 1—2 Stunden vor dem Schlafengehen ein Pulver zu nehmen.

℞
Trionali 1,0
Morphin. hydrochl. 0,01
M. f. pulv. D. tal. dos. No. V.
S. Abends 1 Pulver.
(Bei Schlaflosigkeit infolge körperlicher Schmerzen.)

℞
Trionali 1,0
Paraldehydi 2,0
Ol. Amygdal. dulc. 12,0
MDS. 1—2 Theelöffel zu nehmen.
(Bei der Mischung des Trionals mit dem Paraldehyd tritt Verflüssigung ein.)

Alkohol, Äthylalkohol.

Alkohol, Weingeist, $C_2H_5 . OH$, ist eine bei 78,4° siedende, mit Wasser und Äther in allen Verhältnissen mischbare Flüssigkeit. Sie entsteht bei Gärung zuckerhaltiger Flüssigkeiten, insbesondere des Weines, und erhielt als flüchtiges Prinzip desselben den Namen Weingeist, Spiritis vini, oder Spiritus schlechtweg. Der Name Alkohol ist arabischen Ursprungs, eine Bezeichnung für Stoffe in feiner Verteilung, daher Pulvis alkoholisatus noch in der heutigen Pharmazie gleichbedeutend ist mit Pulvis subtilissimus.

Örtlich erzeugt verdünnter Alkohol *Reizung* und bisweilen Adstringierung, konzentrierter *Ätzung* wegen Fällung des Eiweißes.

Auf der durch die Epidermis geschützten *Haut* zeigt sich nur erstere Wirkung als sensible Erregung und Rötung. Spiritus für sich und noch mehr spirituöse Lösungen reizender Stoffe, wie Kochsalz, Kampher, Ameisensäure, Seife, sind deshalb zweckmäßige Hautreizmittel.

Im *Magen* bewirkt Alkohol in Verdünnung und mäßiger Menge, so dass seine Konzentration nach der Vermischung mit dem Mageninhalt nur wenige Prozente erreicht, Hyperämie, Sekretion und bedeutende Förderung der Resorption. Er dient darum als Vehikel für Arzneimittel, welche rasch resorbiert werden sollen, und als Stomachicum in gleicher Weise wie die Gewürze.

Größere Mengen erzeugen Entzündung (Katarrh) und hohe Konzentrationen (über 70%) Ätzung unter Schrumpfung des Epithels.

Resorptiv bewirken nach experimentellen psychologischen Untersuchungen auch die kleinsten Dosen (10—15 g = 1 Glas Wein) analog den anderen Narcotica dieser Gruppe sofortige *Herabsetzung der sensorischen und intellektuellen Funktionen unter Steigerung der motorischen,* wobei es fraglich ist, ob diese Steigerung Folge einer direkten Erhöhung der Erregbarkeit der motorischen Zentralorgane ist, oder ob nicht vielleicht schon die Lähmung derjenigen Hirnfunktionen, an welche die Auffassung und Verarbeitung äußerer Eindrücke geknüpft ist, eine erleichterte Auslösung von motorischen Aktionen nach sich zieht (Kraepelin). Die Erfahrungen des täglichen Lebens stehen mit diesen Ergebnissen im Einklange: Sorglose unbefangene, heitere Gemütsstimmung bilden die eine — erhöhte, durch keine inneren Hemmungen und äußere Rücksichten in Schranken gehaltene Lust zu Willensaktionen aller Art die andere Seite der Wirkung. Die körperliche Leistungsfähigkeit als solche wird nicht erhöht. Die von einigen Armeeleitungen ange-

stellten Massenexperimente mit ganzen Truppenteilen haben ergeben, dass die Leistungsfähigkeit des Mannes durch Alkoholrationen unter keinen Umständen erhöht, sondern deutlich herabgesetzt wird. Die Arbeit erscheint nur leichter, weil das Gefühl für deren Schwere vermindert ist.

Die Anwendung des Alkohols als Genussmittel bei Gesunden wird demnach nach zweierlei Richtungen zulässig sein:

1. Um durch Beseitigung hemmender Einflüsse (übermäfsiger Selbstkritik) gewisse Arten geistiger Produktivität zu erleichtern („Belebung der Phantasie") oder zur Ausführung vorher wohlüberlegter Handlungen anzuregen („Mutantrinken").

2. Um einen Zustand von Euphorie herbeizuführen, der die Erholung nach grofsen geistigen und körperlichen Anstrengungen begünstigt und über Sorgen, drückende Lebenslage und andere depressive Zustände hinwegtäuscht („Sorgenbrechen").

In gröfseren Gaben zeigen sich die bekannten *Erscheinungen der Trunkenheit, des Rausches.* Wahrnehmungsvermögen und Urteilskraft werden noch weiter herabgesetzt. Das Individuum verliert die Übersicht über die Folgen seiner Handlungen und die Herrschaft über seinen Willen, es ist unzurechnungsfähig. Hierauf folgen Gedankenverwirrung, Unsicherheit in der Koordination der Bewegungen, sodann *Schlaf* und bei sehr grofsen Dosen durch Vertiefung und Ausbreitung der Lähmung auf das Rückenmark schliefslich völlige *Bewusstlosigkeit* und *Reflexlosigkeit* — ein Zustand, den man als akute Alkoholintoxikation, Volltrunkenheit bezeichnet.

Von den Zentren des verlängerten Marks wird ein Teil des Gefäfszentrums am frühesten ergriffen. Schon in den kleinsten Dosen zeigt sich eine *Verminderung des Gefäfstonus für Kopf und Haut.* Die hierdurch verursachte Kongestion zum Gehirn bewirkt zuweilen frequenteren und volleren Puls, ähnlich wie er in viel stärkerem Mafse durch Amylnitrit hervorgebracht wird. Die Kongestion zur Haut führt zu vermehrtem Wärmegefühl in derselben, das besonders dann sehr wohlthuend empfunden wird, wenn die Hautgefäfse vorher durch Kälte zusammengezogen waren. Später breitet sich die Lähmung in mäfsigem Grade auf das ganze Gefäfszentrum aus, die Haut wird infolgedessen kühl und blass. Auf das *Herz* lassen sich experimentell nur lähmende Einflüsse erkennen. Das *Atmungszentrum* wird am stärksten geschädigt. Seine völlige Lähmung bildet die Hauptursache des tödlichen Ausganges schwerer Intoxikationen. Die *Körpertemperatur* ist infolge Erweiterung der Hautgefäfse und verminderter Wärmebildung beträchtlich gesunken.

Bezüglich des *Stoffwechsels* zeigt sich Erhöhung des Eiweifszerfalles einhergehend mit fettiger Entartung von Muskeln und Drüsen.

Die letale Dosis kann nicht genau angegeben werden wegen der bekannten Gewöhnung an Alkohol, die bei diesem allverbreiteten Genussmittel bei den meisten erwachsenen Personen mehr oder weniger ausgebildet ist. Bei Kindern unter 10 Jahren genügen schon 1—3 Esslöffel Branntwein, ungefähr 15 g absoluten Alkohols entsprechend.

Neben dieser akuten Intoxikation besteht auch eine *chronische Vergiftung,* welche bekanntlich durch häufigen und übermäfsigen Genuss alkoholischer Getränke hervorgerufen wird. Sie äufsert sich in katarrhalischer Entzündung des Rachens, Magens und der Luftwege; in Erkrankungen des Nervensystems (Tremor, Ataxie, Polyneuritis, Sehstörungen), in psychischen Erkrankungen (moralische Verkommenheit, Stumpfsinn, Paralyse) mit akuten Ausbrüchen (Delirium tremens); in entzündlichen Erscheinungen (Cirrhose) und fettiger Degeneration in zahlreichen Drüsen und Muskeln.

Ausscheidung. Der Weingeist ist die einzige bekannte Substanz, welche schon im Magen rasch und vollständig aufgesaugt wird. Von der aufgenommenen Menge verlassen nur etwa 4% den Organismus unverändert durch die Lunge (Geruch des Atems) und den Harn, wobei eine gewisse Anregung der absondernden Thätigkeit der Niere (diuretische Wirkung) sattzuhaben scheint. Das Übrige wird verbrannt und dadurch Fett und Eiweifs eingespart. Aus diesem Grunde besitzen die mäfsigen Alkoholiker, die Bier- und Weintrinker, welche den Alkohol nicht in starken, Magenkatarrh erzeugenden Konzentrationen aufnehmen, deren Verdauung deshalb im Gegensatze zu den Schnapstrinkern sich in gutem Zustande befindet, eine grofse Neigung zu Fettansatz.

Der Alkohol ist mithin *gleichzeitig ein Arzneimittel und ein Nahrungsstoff.* In Anbetracht der schon im Magen rasch und reichlich erfolgenden Resorption und des gewiss auch nach Aufnahme in das Blut sehr leichten Eindringens in bedürftige Organe ist diese letztere Eigenschaft des Alkohols neben seiner Wirkung als Arzneimittel in akuten Schwächezuständen, wo konsistentere Nahrung zu spät käme, und in chronischen, wo solche überhaupt nicht genügend verdaut und resorbiert werden kann, nicht zu unterschätzen. Der Alkohol nimmt in dieser Beziehung unter den Arzneimitteln eine ganz gesonderte und bedeutsame Stellung ein.

Anwendung.

1. Als *Hautreizmittel* zur Hervorrufung von aktiver Hyperaemie und sensibler Erregung, zumal in Verbindung mit ähnlich wirkenden

Stoffen in Form von Einreibungen seit langer Zeit gebraucht, werden neuerdings auch Alkoholverbände bei Lymphangitis, Phlegmone, Furunkeln, Panaritien, entzündeten Hühneraugen vielfach empfohlen. Hierbei wird eine mit 96 proz. Spiritus getränkte mehrfache Lage von entfettetem Mull weit über die entzündete Gegend hinaus aufgelegt, mit einer 2—3 cm dicken Wattelage und einem perforierten undurchlässigen Stoff bedeckt und 24 Stunden liegen gelassen eventuell noch einmal erneuert. Der entzündliche Prozefs verliert die Neigung weiterzuschreiten und geht meist rasch zurück. Nicht selten eintretende oberflächliche Mumifizirung wird als belanglos bezeichnet.

2. Als *Desinfektionsmittel* (keimtötend) wirkt nicht absoluter sondern 50 prozentiger Alkohol am stärksten. Stärkere Verdünnungen (7—25 prozentige) sind nur mehr entwicklunghemmend.

3. Als *Vehikel für Arzneimittel,* welche rasch resorbiert werden beziehungsweise rasch zur Wirkung gelangen sollen.

4. Als *Gewürz* zur Förderung der Funktionen des Magens und Darmes, insbesondere auch des Resorptionsvermögens bei Schwäche des Verdauungskanales und herabgekommener Ernährung in mancherlei chronischen Leiden und in der Rekonvaleszenz.

5. Als *sehr leicht und rasch resorbierbarer Nahrungsstoff,* bei akuten und chronischen Schwächezuständen, bei andauerndem Fieber, in der Rekonvaleszenz und im höheren Alter in mäfsigen Dosen (nicht über 30 g auf absoluten Alkohol bezogen), so dass die toxische, den Eiweifszerfall erhöhende Wirkung nicht zur Geltung kommen kann.

6. Als *leichtes Narcoticum,* in kleineren Dosen zur Herbeiführung von Euphorie, in etwas gröfseren und in bestimmter Form (Bier) bei Schlaflosigkeit infolge nervöser Überreizung.

7. Bei *Kollaps.* Eine günstige Beeinflussung des Pulses und der Atmung in solchen Zuständen muss empirisch als vorhanden angenommen werden, eine sichere Erklärung aber steht noch aus. Direkte Erregung des Herzens liefs sich bisher experimentell nicht nachweisen, und auch die Erregung der Atmung wird von einigen Autoren nur als indirekte, d. h. reflektorisch von der Magenschleimhaut aus bewirkte aufgefasst. Wahrscheinlich treten in vielen Fällen noch Einwirkungen anderer Art hinzu, die sich bei Mangel präciserer klinischer Beobachtung der näheren Erörterung noch entziehen. Es sei in dieser Hinsicht auf die Eigenschaft des Alkohols, ein sehr leicht resorbierbares, keine Verdauungsarbeit beanspruchendes Brennmaterial zu sein, nochmals hingewiesen.

8. Als *Antipyreticum.* Die Wirkung ist nur mäfsig und erst in berauschenden Dosen, die allerdings vom Fiebernden auffällig gut ertragen werden, deutlich.

Verordnungsweise. Die Präparate der Arzneibücher, der ungefähr 90 Volumprozente enthaltende ***Spiritus, †Spiritus Vini concentratus, Weingeist,** und der annähernd 70 prozentige ***†Spiritus dilutus, verdünnter Weingeist,** dienen zum äufserlichen Gebrauche und zur Herstellung von Tinkturen, Lösungen, Destillaten u. s. w.

Zu internen therapeutischen Zwecken werden die **gegorenen Getränke** verwendet, welche neben Alkohol noch geringe Mengen anderer flüchtiger Bestandteile, Äther und Ester der Fettreihe enthalten. Diese Stoffe bedingen den eigenartigen Geruch und Geschmack dieser Genussmittel, in ihrem allgemeinen pharmakologischen Charakter schliefsen sie sich den Narcotica der Fettreihe an.

1. **Weine.** Die stark sauren oder herben Sorten sind ungeeignet wegen der Wirkung auf den Magen. Auch die an Estern (Blume) reichen sind nicht rätlich, weil sie Kongestion zum Kopfe, ähnlich wie Amylnitrit, verursachen. Junger Wein wirkt ähnlich und betäubt auch auffallend stark, vermutlich wegen seines Gehaltes an Aldehyd (Paraldehyd).

Man wähle abgelagerte Tafelweine vom Alkoholgehalt 8—9% oder Natursüssweine (Ausbruchweine) von 14—15% Alkoholgehalt, oder greife zu den kohlensäurereichen und darum rasch resorbierbaren und rasch wirkenden Schaumweinen mit einem Alkoholgehalt von 9—10%.

Liqueurweine, deren Zucker durch einen Zusatz von Sprit am völligen Vergären verhindert wird, welche also künstlich süss erhalten werden und Rosinenweine (Trockenbeerweine), welche aus getrockneten Traubenbeeren hergestellt und mit minderwertigen Weinsorten verschnitten werden, sind weniger geeignet.

Völlig unzulässig sind die eigentlichen Kunstweine aus Wasser, Spiritus, Säure, Zucker, Glycerin, Bouquet etc. zusammengesetzt. In ihnen schmeckt man jeden Bestandteil für sich, sie machen nicht den harmonisch abgerundeten Geschmackseindruck der aus Traubensaft hergestellten Weine. In letzterer sind eben die verschiedenen Bestandteile durch physikalisch-chemische Molekularkräfte zu einem charakteristischen aber leicht zerstörbaren Ganzen verbunden. Natur- und Kunstweine verhalten sich zu einander in dieser Hinsicht ähnlich wie natürliche und künstliche Mineralwässer. Um den Geschmack der Kunstweine voller, weicher, abgerundeter zu gestalten, ihnen „Körper“ zu geben, werden colloïde Stoffe, welche den Naturweinen fast völlig fehlen, in Gestalt von Gummi, Dextrin, Stärkezucker zugesetzt. Dieselben wirken hemmend auf die Resorption und verursachen dadurch verschiedene Verdauungsstörungen (Schmiedeberg).

2. **Branntweine.** Durch Destillation (Abbrennen) gegorener Flüssigkeiten erhält man die Branntweine, d. h. Lösungen der flüchtigen Bestandteile in konzentrierter Form. Beim Lagern insbesondere in den porösen, der Luft zugänglichen Holzgefässen erfolgen weitere chemische Veränderungen. Der Alkoholgehalt der stärkeren Sorten ist 50—70%:

Cognac, *Spiritus e vino, †Spiritus vini Cognac, Weinbranntwein. Diesen Namen führte ursprünglich bloſs das aus Weinen der südfranzösischen Stadt Cognac hergestellte Präparat, später wurde er auf alle Destillate aus Wein übertragen.

Rum ist destillierter vergorener Rohrzuckersirup.

Arak wird aus Reis bereitet.

Kornbranntwein (Nordhäuser, Whisky) wird aus Getreidearten hergestellt.

3. **Milchschaumweine.** Dieselben entstehen durch Vergärung der Milch. Der Milchzucker geht zum Teil in Alkohol, Kohlensäure und Milchsäure über, das Caseïn wird in feinen Flocken gefällt und das Albumin zum Teil zu Pepton umgewandelt. Man erhält so ein angenehm säuerliches, kohlensäurereiches, alkoholisches Getränk, das gleichzeitig auch ein sehr leicht verdauliches eiweiſs-, zucker- und fetthaltiges Nahrungsmittel ist und bei chronischen Schwächezuständen aller Art mit Recht geschätzt wird.

Bis vor einigen Jahren kannte man in Europa nur den **Kumis**, das durch alkoholische Gärung von Stutenmilch hergestellte Nationalgetränk der Kirgisen.

Jetzt kommt auch das Ferment in den Handel, mit dem die Bewohner des Kaukasus sich ein ganz ähnliches alkoholisches Getränk aus Kuhmilch, den **Kefir**, bereiten. Dieses Ferment, die Kefirkörner, ist im wesentlichen ein Gemenge von Bierhefe und gewissen Spaltpilzen, durch deren Zusammenwirken die mit Hefe allein nur schwer vergärbare Kuhmilch leicht in Milchschaumwein umgewandelt werden kann, während dieses früher nur mit der in Westeuropa selten zu habenden Stutenmilch möglich war.

4. **Biere.** Sie enthalten 3—5% Alkohol und bedeutende Mengen freier Kohlensäure; als charakteristischen Bestandteil führen sie Hopfenbitterstoff (den Amara zuzuzählen), wogegen die kongestiven Äther und Ester der Weine und Branntweine ihnen völlig abgehen, daher Bier viel eher Müdigkeit und Schlaf erzeugt als die meisten Sorten der erstgenannten Getränke. Der Gehalt an sonstigen festen Stoffen ist gering, 3—4%; er wird häufig bezüglich seines Nährwertes bedeutend überschätzt.

d) Amylnitrit.

*†**Amylium nitrosum**, Salpetrigsäureamylester, C_5H_{11} . O . NO, ist eine gelbliche, fruchtartig riechende, sehr flüchtige Flüssigkeit, wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Äther. Sie besteht aus α- und β-Amylnitrit und Isobutylnitrit und wird durch Einleiten von salpetriger Säure in Gärungsamylalkohol erhalten. Am Lichte leicht zersetzlich, darf sie nur in dunklem Glase aufbewahrt werden.

Wirkung. Die *Einatmung des Dampfes* von 3—5 Tropfen erzeugt sofort eine flammende Rötung des Gesichtes und Halses, sowie ein Gefühl von Hitze und Völle im Kopfe und von Klopfen der Arterien. Gleichzeitig wird der Puls frequenter und etwas voller, auch die Atmung gewöhnlich tiefer und häufiger.

Die Ursache dieser rasch vorübergehenden Erscheinungen ist eine starke *Erweiterung der Gefäfse der Gehirnoberfläche, des Gesichtes und in abnehmendem Mafse der ganzen oberen Körperhälfte,* bedingt *durch Lähmung der zentralen Gefäfsnervenursprünge* dieser Körperteile. Die Veränderungen des Pulses sind lediglich Folgen dieser Hyperämie (Nachlassen des Vagustonus).

Anklänge an diese Wirkung lassen alle bereits behandelten Stoffe der Fettreihe erkennen, namentlich die Alkohole und Äther Durch den Eintritt der salpetrigen Säure werden sie bis zu dem beschriebenen Grade gesteigert. Beweis hierfür ist, dass auch andere salpetrigsaure Salze, z. B. **Natriumnitrit** 0,05—0,1 und besonsers stark und anhaltend das zu Nitrit reduzierbare Glycerinnitrat oder **Nitroglycerin** 0,0005—0,001 dasselbe bewirken.

Auch die *Wirkungen nach grösseren Gaben* sind wesentlich von der salpetrigen Säure abhängig. Sie bedingt die tiefgreifende Veränderung des Blutes durch Umwandlung des Hämoglobins in Methämoglobin, welche neben Narkose und Krämpfen die wesentlichste Erscheinung der Vergiftung mit diesen Substanzen bildet.

Anwendung. In allen *Zuständen, wo krampfhafte Verengerung der Gefässe der oberen Körperhälfte* als Ursache angenommen werden kann: Hemicrania spastica, Fälle von Angina pectoris, namentlich jene, welche auf Verengerung der Coronararterien des Herzens beruhen, Asthma, Epilepsie, Amaurose und Cocaïnvergiftung. Der Erfolg ist jedoch nur vorübergehend und sein Eintritt mit Sicherheit nicht vorherzusagen.

Verordnungsweise. **Amylnitrit** wird zu 3—5 Tropfen auf ein Taschentuch geträufelt verordnet, bei der Schwierigkeit der

Abzählung infolge der Flüchtigkeit, entweder mit Chloroform $\bar{\bar{aa}}$ verdünnt oder in *Kapillaren* à 3 *gutt.* eingeschmolzen, welche man beim Gebrauche im Taschentuch zerbricht. Ganz zweckmäſsig ist es auch, 3—5 gutt. auf Flieſspapier in einem *dunklen Glase* mit weitem, sehr gut schlieſsenden (mit Paraffin eingeriebenen) Stopfen, den man im Momente des Gebrauches lüftet, bereitzuhalten.

Nitroglycerin, ein gelbes ,explodierendes Öl wird zu 1/2 – 1 Milligramm in Pastillen oder Weingeist gegeben. Es hat den Vorzug viel anhaltenderer Wirkungen (gegen 1/2 Stunde). Die Verordnung in Weingeist, insbesondere mit Zusatz von starken Gewürzen (z. B. Tinctura Capsici und Aqua Menthae) ist vorzuziehen, weil die Resorption dadurch so gefördert wird, dass die Wirkung nur um wenig später als bei der Einatmung des Amylnitrits eintritt.

*Spiritis aetheris nitrosi, versüſster Salpetergeist, dargestellt durch Destillation von Weingeist über Salpetersäure, enthält salpetrigsaures Äthyl, das ähnlich wie Amylnitrit wirkt. Ein ungleichmäſsig zusammengesetztes, daher unzweckmäſsiges Präparat.

Anhang.

Bromide der Alkalien.

Die Bromalkalien mögen, obwohl chemisch nicht in dieses Kapitel gehörend, der ähnlichen Wirkung und Anwendung wegen hier angereiht werden. Offizinell sind:

*†**Kalium bromatum,** **Kaliumbromid, Bromkalium,** KBr, mit 67 % Brom.

*†**Natrium bromatum,** **Natriumbromid, Bromnatrium,** $NaBr+2H_2O$, mit 57,6 % Brom.

*†**Ammonium bromatum,** **Ammoniumbromid, Bromammonium,** NH_4Br mit 81,6 % Brom.

Alle drei sind krystallisierte, neutrale, in Wasser leicht lösliche Stoffe von scharf salzigem Geschmack.

*__Acidum hydrobromicum,__ **Bromwasserstoffsäure,** 25% HBr enthaltend, soll zu 0,1—0,3 mehrmals täglich in starker Verdünnung mit Wasser gegeben den Vorzug haben, weniger Nebenwirkungen als Bromkalium hervorzurufen.

Wirkung. *Örtlich* zeigen sie die allen Alkalisalzen eigene *reizende Wirkung,* das Bromnatrium besitzt sie am schwächsten das Bromammonium am stärksten. Die subkutane Anwendung ist darum nicht möglich, und auch die innerliche Darreichung darf nur in Lösung geschehen.

Resorptiv wird schon beim normalen Menschen in einmaligen oder wiederholten Gaben von 2,0—4,0 die *Erregbarkeit des zentralen*

Nervensystems merkbar herabgesetzt, so dass ein Gefühl von geistiger Abspannung und leichter Schläfrigkeit sich einstellt, und die Reflexe weniger leicht auslösbar werden. Da die drei offizinellen Salze die Wirkung in gleicher Weise nach Maßgabe ihres Bromgehaltes zeigen, ist dieselbe jedenfalls an den Bromkomponenten gebunden.

Andauernder Gebrauch der Bromalkalien erzeugt bei manchen Personen eine chronische Vergiftung, welche man als *Bromismus* bezeichnet. Die erste, manchmal schon nach 1—2 Dosen zu beobachtende Erscheinung ist ein pustulöser Hautausschlag, die *Akne*, in einzelnen Fällen verbunden mit Anschwellung der Rachenschleimhaut und bronchialer Reizung. Diese Symptome werden in analoger Weise wie die Erscheinungen des Jodismus auf das Freiwerden von Bromwasserstoffsäure, resp. Brom an diesen Orten zurückgeführt. Hierauf folgen bei längerem Gebrauche mehr oder weniger merkbare *Ernährungsstörungen*, ferner *psychische und motorische Schwäche*, besonders Abnahme des Gedächtnisses. Beim Gebrauch von Bromkalium endlich kann auch Herzschwäche als Folge der Kaliwirkung eintreten.

Die *Ausscheidung* der Bromsalze erfolgt durch den Harn schon kurze Zeit nach der Aufnahme, nur ein sehr kleiner Rest verbleibt längere Zeit im Organismus.

Anwendung. Die Bromalkalien werden als *Beruhigungsmittel, Sedativa,* gebraucht, weil sie die Erregbarkeit des zentralen Nervensystems herabsetzen. Sie äußern diese Wirkung in manchen krankhaften Zuständen oft viel auffälliger als in normalen, daher dieselbe auch zuerst empirisch am Krankenbette entdeckt wurde.

Lokock 1853 empfahl zuerst Bromkalium gegen *Epilepsie*. Unter den vielen vor- und nachher gegen diese Krankheit in Vorschlag gebrachten Mittel ragen die Bromalkalien weit hervor. Eigentliche Heilungen gehören zwar jedenfalls zu den Seltenheiten, mit verschwindenden Ausnahmen aber werden unter ihrem Gebrauch entweder die Anfälle ganz unterdrückt oder wenigstens schwächer und seltener. Man beginnt mit 3,0 pro die, steigt in den nächsten 8—10 Wochen allmählich auf 10,0, wenn es notwendig ist und das Mittel ertragen wird, selbst auf 15,0 um ebenso allmählich wieder bis auf Null herabzusteigen. Kehren alsdann die Anfälle wieder, so lässt man die Medikation in gleicher Weise wieder aufnehmen und nötigenfalls periodisch jahrelang fortsetzen, vorausgesetzt, dass die Erscheinungen des Bromismus ausbleiben oder wenigstens in mäßigen Grenzen sich halten.

Die guten Wirkungen der Bromalkalien gegen Epilepsie waren natürlich die Veranlassung, diese Mittel auch bei anderen Nervenkrankheiten mit erhöhter Erregbarkeit, z. B. Chorea, Neuralgien, Erbrechen Schwangerer zu versuchen, indes nur selten mit genügend sicherem Erfolge.

Eine Ausnahme bilden die Fälle von *Nervosität* und *Schlaflosigkeit* überreizter und neurasthenischer Personen. 1,0—2,0 wirken hier vielfach tagsüber beruhigend und stellen abends zur Zeit des natürlichen Schlafbedürfnisses den zum Einschlafen nötigen Zustand der Unempfindlichkeit für äufsere Eindrücke her.

Verordnungsweise. Am meisten wird Bromkalium gebraucht. Bromnatrium wird wegen seiner milden Einwirkungen auf den Verdauungskanal und der Unschädlichkeit für das Herz namentlich in der Kinderpraxis bevorzugt. Bromammonium wird für sich allein nicht gebraucht. Beliebt ist eine Mischung von Bromkalium und Bromnatrium $\overline{aa}$ 2 mit Bromammonium 1.

Eine Auflösung dieses Salzgemisches in kohlensaurem Wasser befindet sich unter dem Namen Bromwasser, richtiger Bromsalzwasser im Handel.

Die Aufnahme soll nur in Lösung geschehen, in Substanz höchstens bei gefülltem Magen. Man verschreibt entweder die Lösung 10:150, 1 Esslöffel = 1 g oder *abgeteilte Pulver* à 1 g, welche dann vor dem Gebrauche in Wasser zu lösen sind. Bei längerem Gebrauche kann man auch der Billigkeit halber *Schachtelpulver* verordnen, wenn die Kranken zuverlässige Personen sind, und man Gelegenheit hat, sie häufiger zu beobachten.

Indischer Hanf.

†**Herba Cannabis indicae** sind die kurzen, nach der Blüte gesammelten Zweigspitzen der weiblichen Hanfpflanze, Cannabis sativa. Der in Europa angebaute Hanf ist wenig wirksam, der in Nordindien wildwachsende und in den Subtropen kultivierte hingegen enthält im Harz, das die genannten Teile ausschwitzen, einen noch nicht rein dargestellten berauschenden und hinterher betäubenden harzartigen Stoff.

Die Pflanze dient seit den ältesten Zeiten vielen Millionen der Bewohner Asiens und Afrikas als habituelles Genussmittel. Es führt den Namen Haschisch, d. h. Kraut, und wird in verschiedenen Formen aufgenommen, geraucht, als Likör getrunken oder als Zuckerwerk

verspeist. Das Individuum gerät zuerst in einen *Zustand von Verzückung mit prächtigen, üppigen Hallucinationen.* Allmählich werden die Bilder verschwommener, traumhafter und verschwinden endlich, indem *tiefer Schlaf* das Individuum umfängt.

Gewohnheitsgenuss verursacht *chronische Vergiftung*: geistige und körperliche Zerrüttung, ähnlich wie nach Gebrauch anderer Narcotica.

Als Schlafmittel ist indischer Hanf unbrauchbar oder mindestens durch die neueren Mittel völlig ersetzt. Die Präparate der Pharmakopöen †Extractum Cannabis indicae 0,1 (0,3)! sind zudem meist wenig wirksam, die Präparate des Handels (Cannabinum tannicum und namentlich Cannabinon) haben schon mehrfach zu Vergiftungen — maniakalische Anfälle, Kollaps — geführt.

†Lactucarium, der eingetrocknete Milchsaft des einheimischen Giftlattich, Lactuca virosa, war früher als Schlafmittel — Ersatz des Opiums — in Gebrauch, ist gegenwärtig aber seiner sehr unsicheren Wirkung halber verlassen. Maximaldosis 0,3 (1,0)! Ph. A. Wirksamer Stoff nicht näher gekannt.

Blausäure.

Die Blausäure ist eine wasserklare, sehr flüchtige Flüssigkeit, welche schon bei 26° siedet und einen eigentümlichen kratzenden, an Bittermandelöl erinnernden Geruch besitzt. Sie ist sehr leicht zersetzlich. Haltbarer sind ihre verdünnten wässerigen Lösungen.

In der Natur entwickelt sich Blausäure aus den Kernen der bitteren Mandeln (einer Varietät der süfsen), der Pfirsiche, Kirschen, Pflaumen, den Blättern des Kirschlorbeers, Prunus Laurocerasus, und aus manchen anderen Pflanzen. Die genannten Pflanzenteile enthalten zumeist ein krystallisierbares Glykosid Amygdalin, das bei Gegenwart von Wasser durch ein ebenfalls in ihnen gegenwärtiges Enzym, Emulsin, in Blausäure, Bittermandelöl und Zucker zerfällt, nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Amygdalin}}{C_{20}H_{27}NO_{11}} + 2H_2O = \underset{\text{Zucker}}{2C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Bittermandelöl}}{C_7H_6O} + \underset{\text{Blausäure}}{CNH}$$

100 Mandeln enthalten 4 Amygdalin und liefern 0,24 Blausäure.

Solche Samen oder Blätter braucht man deshalb nur mit Wasser zu zerreiben und zu destillieren, um im Destillate eine verdünnte wässerige Lösung von Blausäure zu erhalten. Auf diese Weise werden die beiden einzigen noch offizinellen Blausäurepräparate: die ***†Aqua Amygdalarum amararum** (concentrata), Bittermandelwasser und die **†Aqua Laurocerasi**, Kirschlorbeerwasser, dargestellt. Die Verhältnisse werden dabei so gewählt, dass 1 Teil Blausäure auf 1000 T. Wasser kommt, diese Präparate mithin als $^1/_{10}$ prozentige Blausäurelösungen anzusprechen sind. Die Ph. A.

führt aufserdem noch †**Aqua Amygdalarum amararum diluta** mit 0,005% Blausäure.

Wirkung. Blausäure mit ihren Salzen ist eines der stärksten Gifte, weniger wegen der Kleinheit der nötigen Gaben — denn selbst von wasserfreier Blausäure ist ein Tropfen (0,05) nötig, um einen Menschen zu töten — als vielmehr wegen des ungemein raschen Ablaufs der Erscheinungen. Auf den sofortigen *Verlust des Bewusstseins,* die heftigen *Krämpfe* und die Zeichen grofser *Atemnot* folgt allgemeine *Lähmung* und der Tod durch Atmungsstillstand unter gleichzeitiger Abschwächung der Herzthätigkeit.

Die *Oxydationsprozesse* in den Geweben erfahren eine sehr merkwürdige *Hemmung,* infolgedessen viel weniger Sauerstoff verbraucht wird, und das venöse Blut sogar hellrot aus den Organen zurückkehren kann. Die obigen Vergiftungserscheinungen sind zum Teil durch diese Einwirkung verursacht (Geppert).

Die durch hellrote Farbe ausgezeichnete post mortem bisweilen in Leichenflecken sich bildende Verbindung der Blausäure mit Methämoglobin hat diagnostische Bedeutung (Kobert).

Behandlung: Kaliumpermanganat, Natrium subsulfurosum.

Anwendung. Die Blausäure stand früher im Rufe eines *Sedativum.* Darum ist es auch heute noch üblich, Bittermandel- oder Kirschlorbeerwasser als Vehikel für beruhigende Mixturen, z. B. Morphinlösungen, zu wählen. Eine andere Bedeutung als die eines *Geschmackscorrigens* hat dieser Gebrauch indes wohl kaum. Die Wirkungsweise der Blausäure giebt, soweit bekannt, für ihre Beibehaltung als Arzneimittel keinen Anhalt.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
Aqua Amygdalarum amararum (conc.)	2,0 (6,0)!	1,5 (5,0)!
Aqua Laurocerasi	—	1,5 (5,0)!

Sechzehntes Kapitel.

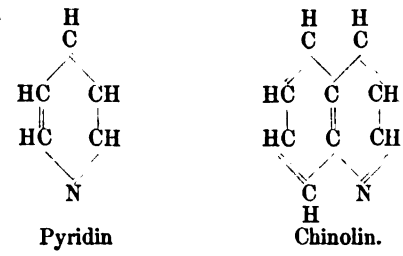
Alkaloïde.

Die in den Pflanzen enthaltenen, stark wirksamen Stoffe sind sehr häufig *alkalische, stickstoffhaltige Körper,* welche mit Säuren meist *gut krystallisierende, wasserlösliche Salze* bilden. Man nannte sie folgerichtigerweise Pflanzenbasen oder Alkaloïde. Ihre Anzahl ist sehr grofs und wird durch die analytische Pflanzenchemie noch immer vermehrt.

Die *erste Kenntnis* von der Existenz solcher Stoffe erhielt man durch die Darstellung des Morphins aus dem Opium durch Sertürner 1806. Diese Ent-

deckung war von den segensreichsten Folgen für Pharmakologie und Therapie, denn sie zog alsbald die Auffindung des Chinins, Atropins, Strychnins und noch vieler anderer Alkaloïde aus Pflanzen nach sich. Mit der Verwendung dieser reinen wirksamen Prinzipien aber wurde erst eine wissenschaftliche Untersuchung der Wirkung wie auch eine präzisere Anwendung am Krankenbette, insbesondere in Bezug auf zuverlässige Dosierung und sichere Applikationsart (subkutane Injektion) ermöglicht.

Bis vor kurzem nannte man alle organischen, stickstoffhaltigen Substanzen basischer Natur Alkaloïde. Seitdem aber die Chemie viele solcher Stoffe dargestellt hat, welche in ihrer Konstitution von den Pflanzen-Alkaloïden sich sehr weit entfernen, und sich anderseits herausgestellt hat, dass letztere mit wenigen Ausnahmen (Coffeïn, Theobromin) sich chemisch insofern sehr nahe stehen, als ihnen geschlossene, aus Kohlenstoff- und Stickstoffatomen gebildete Ringe (Pyridin oder Chinolin) zu Grunde liegen, ist es vielfach Übung geworden, nur jene basischen Stoffe Alkaloïde zu nennen, welche *Derviate des Pyridins oder Chinolins* sind. Das Pyridin entsteht durch ringförmige Anordnung von fünf Kohlenstoffatomen mit einem Stickstoff. Das Chinolin bildet sich durch Vereinigung eines Pyridins mit einem Benzolring. Daraus leiten sich die Alkaloïde durch Ersatz einzelner Wasserstoffatome durch Seitenketten ab:



Pyridin Chinolin.

Der pharmakologische Charakter dieser Stoffe ist insofern ein gemeinsamer, als sie alle *spezifische Gifte des Nervensystems* oder *der Drüsen* und *Muskeln* sind. Nach Art und Ort der Wirkung aber gehen sie weit auseinander. Die im folgenden gewählte Einteilung ist nur eine praktische, nach ihrer vorwiegenden therapeutischen Verwendung. Chinin, Hydrastinin und einige andere Alkaloïde sind anderen Kapiteln zugeteilt.

a) Vorzugsweise zu zentraler Erregung oder Lähmung gebrauchte Alkaloïde.

Coffeïn und Theobromin.

***†Coffeïnum,** $C_8H_{10}N_4O_2$, ist eine krystallisierte, schwache Base, welche in Wasser schwer löslich ist und mit Säuren nicht haltbare, bereits durch Wasser zerlegbare Salze bildet. Mit den Natriumsalzen einiger aromatischen Säuren, Benzoësäure, Salicylsäure, Zimmtsäure, geht sie krystallisierbare, haltbare, leicht lösliche Doppelverbindungen ein: ***Coffeïno-Natrium salicylicum, †Coffeïnum Natrio benzoicum,**

weisse Pulver von bitterem Geschmack, in 2 Tln. Wasser löslich, gegen 45 Proz. Coffeïn enthaltend.

†**Theobrominum**, $C_7H_8N_4O_2$, ist noch schwerer in Wasser löslich, bildet aber mit salicylsaurem Natrium ebenfalls ein leicht lösliches Doppelsalz *†**Theobrominum natrio-salicylicum**, das neuerdings unter dem Namen **Diuretin** in den Handel kommt und 49,7 Prozent Theobromin enthält.

Beide Basen stehen dem bekannten tierischen Stoffwechselprodukte Xanthin sehr nahe. Coffeïn ist Trimethylxanthin, Theobromin Dimethylxanthin. Trotzdem finden sie sich nicht im tierischen Organismus, wohl aber in zahlreichen, verschiedenen Familien angehörigen Pflanzen.

Coffeïn ist enthalten zu 0,5% in den Samen des Kaffeebaumes (Coffea arabica), zu 2,0% in den Blättern des Theestrauches (Thea chinensis), zu 2,5% als leicht in Coffeïn und Gerbsäure spaltbares Glykosid Kolanin in den neuerdings vielgenannten Kolanüssen (Cola acuminata, Centralafrika), im Paraguaythee, auch Maté genannt (den Blättern von Ilex paraguayensis) und in der †Guarana, einer harten Paste, welche aus den zerstofsenen und mit Wasser zu einem Teige angemachten Samen von Paulinia sorbilis (Brasilien) bereitet wird. Theobromin findet sich in den ölreichen Samen des Kakaobaumes (Theobroma Cacao).

Alle diese Drogen sind hochgeschätzte Genussmittel. Die genannten Basen bilden ihre wirksamen Stoffe, unterstützt durch Gewürze, welche entweder in ihnen schon vorgebildet sind (ätherische Öle des Thees) oder durch Zubereitung erzeugt werden (Rösten des Kaffees) oder künstlich zugesetzt werden (Schokolade).

Die ***Wirkungen*** beider Basen sind erregende, hauptsächlich auf das zentrale Nervensystem, das Herz, die quergestreifte Muskulatur und die Niere gerichtet. Der folgenden Darstellung ist das Coffeïn zu Grunde gelegt. Das Theobromin hat analoge, jedoch schwächere Wirkung, mit Ausnahme jener auf Muskeln und Niere.

Im *Gehirn* erleichtert 0,1—0,3 Coffeïn, besonders wenn es in Form von Thee oder Kaffee aufgenommen wird, *die Auffassung sinnlicher Eindrücke und deren Verarbeitung zu Vorstellungen,* während die Auslösung von Bewegungen eher etwas erschwert wird (Kraepelin). Eine Tasse Kaffee aus 16 g Bohnen oder eine Tasse Thee aus 5 g Blättern enthält ungefähr 0,1 Coffeïn. Die Wirkung ist besonders deutlich in Zuständen von Ermüdung und Schläf-

rigkeit und ist jener der Narcotica der Fettreihe (Alkohol) gerade entgegengesetzt. Die Bedeutung der coffeïnhaltigen Genussmittel liegt hauptsächlich in diesen Wirkungen. *Vergiftungen* sind verhältnismäfsig selten, denn abweichend von den narkotischen Genussmitteln zeigt sich wenig Neigung zu Gewöhnung oder übermäfsigem Gebrauche. Die akuten beginnen bei ungefähr 0,5 Coffeïn — die Grenze ist grofsen individuellen Schwankungen unterworfen — und äufsern sich in Unruhe, Gedankenverwirrung, Kopfschmerz, Nausea, Schwindel und schliefslich Betäubung. Chronische Vergiftungen durch übermäfsigen Kaffeegenuss kennzeichnen sich hauptsächlich durch neurasthenische Zustände.

Im *verlängerten Marke* findet *Erregung des Gefäfs- und Respirationszentrums* statt, im Rückenmark *Steigerung der Reflexerregbarkeit* bis zum Ausbruche tetanischer Krämpfe.

Am *Herzen* der Kaltblüter nimmt Pulsvolum und absolute Herzkraft zu (Dreser). Beim Menschen wächst die Pulsfrequenz und steigt der Blutdruck. Auf grofse Dosen erfolgt Arythmie (Herzklopfen).

Die *Körpertemperatur* wird gesteigert, bei Tieren bis über 1,5°.

In den *quergestreiften Muskeln* wird zunächst das Kontraktionsvermögen, die Arbeitsleistung und die Ausdauer gesteigert. Die Bedeutung der coffeïnhaltigen Genussmittel bei körperlichen Ermüdungszuständen ist zum Teil in dieser Wirkung zu suchen. Auch bei Intoxikationen mit Muskelgiften kommt sie in Betracht. So kann bei einer Curarevergiftung mäfsigen Grades, wo die motorischen Endplatten zwar noch nicht vollständig gelähmt sind, die durch sie an die Muskeln gelangenden Impulse aber nicht mehr ausreichen, eine Kontraktion hervorzurufen, die Erregbarkeit durch Coffeïn so weit gesteigert werden, dass wieder Kontraktion erfolgt, und der Tod durch Atmungsstillstand vermieden wird.

In höheren Graden der Coffeïnwirkung wird die *Kontraktion mehr und mehr verlängert und schliefslich permanent,* wodurch ein Zustand hergestellt wird, welcher der Totenstarre gleichartig ist.

Diese Endwirkung des Coffeïns zeigt sich vollentwickelt gewöhnlich nur an Kaltblütern (Fröschen), wobei die verschiedenen Arten dieser Tiere bemerkenswerte Unterschiede aufweisen. Bei Rana esculenta tritt die gesteigerte Reflexerregbarkeit zunächst in den Vordergrund, bei R. temporaria die Muskelwirkung. Bei ersterer fällt daher der Tetanus, bei letzterer die Muskelsteifigkeit vorzugsweise ins Auge (Schmiedeberg).

Die *Nierenabsonderung* wird erhöht. Die Ursache ist weder in circulatorischen Einflüssen, noch in zentralen Erregungen zu suchen,

denn die Diurese bleibt auch bei tiefer Chloralnarkose und nach Durchreifsung aller Nierennerven nicht aus. Sie kann daher nur auf einer *Einwirkung auf die Niere selbst* beruhen, welche das Coffeïn bei seiner Ausscheidung ausübt. Ihr Eintritt ist bei narkotisierten Tieren ganz konstant, im Gegensatz zu normalen Tieren und Menschen. Der Grund hierfür ist, dass das Coffeïn die Sekretion auch in ungünstiger Weise beeinflusst, indem es durch Erregung der Gefäfsnervenzentren die Arterien aller Gebiete, mithin auch der Nieren verengt, die Blutzufuhr darum vermindert. Man muss daher diese Erregung zu vermeiden suchen, indem man die Darreichung in kleinen wiederholten Gaben erfolgen lässt. Bei Theobromin, das auf das zentrale Nervensystem viel schwächer, auf die Niere dagegen noch stärker wirkt als das Coffeïn, ist auf diese Nebenwirkung weniger Rücksicht zu nehmen (v. Schröder).

Die *Ausscheidung* des Coffeïns und Theobromins durch den Harn erfolgt nur zu einem kleinen Teil unverändert, zum anderen Teil in Form von Monomethylxanthin, Xanthin und anderen Abbauprodukten.

Anwendung.

1. Als *zentrales Excitans in Ermüdungs- und Schwächezuständen*, sowie bei *Vergiftungen mit Narcotica.* Allbekannt ist die antagonistische Wirkung gegen Alkohol. Besonders wirksam ist der heifse Kaffee, wo die durch das Rösten gebildeten brenzlichen Stoffe und die Wärme den Reiz erhöhen.

2. Bei gewissen nicht näher zu bezeichnenden Formen von *Kopfschmerz, Migräne* erweist sich das reine Coffeïn in Pulvern zu 0,1 oder die Pasta Guarana wirksamer. Der Erfolg ist jedoch keineswegs konstant und selten auch nachhaltig genug. Kombination mit Antipyrin oder Phenacetin (†Antipyrinum Coffeïno-citricum Kap. XIX) ist bisweilen zufriedenstellender.

3. Als *Diureticum* eignet sich aus bereits genannten Gründen das Theobromin in Form des leicht löslichen Theobrominum natrio-salicylicum in Pulvern zu 1,0 vier- bis sechsmal im Tage, da die freie Base leicht Erbrechen bewirkt. Das Mittel ist wirksam sowohl bei *Hydropsien nach Nierenerkrankungen wie nach Herzleiden* und anderen Kreislaufstörungen, eine Kombination mit Digitalis in letzteren Fällen besonders vorteilhaft. Nach neueren Erfahrungen wirkt die Salicylsäure hemmend auf die Diurese und beeinflusst auf die Dauer auch ungünstig Zirkulation und Respiration, infolgedessen wird Coffeïnum purum zur Vermeidung der Gefässwirkung jedoch nur in kleinen wiederholten

Gaben von 0,1 bis zu 0,6 pro die, geeignetenfalls kombiniert mit Fol. Digitalis pulv. empfohlen.

Klinischerseits wird dem Coffeïn mehrfach auch eine direkte, die Arbeitsleistung erhöhende Wirkung auf das Herz ähnlich der Digitalis zugeschrieben, welche wegen der Möglichkeit der Anwendung subkutaner Injektion den Vorteil besitze, viel rascher einzutreten, und darum in dringenden Fällen dieses Mittel zu ersetzen geeignet sei. Die bisherigen experimentellen Untersuchungen haben eine solche Wirkung nicht konstatieren können. Wenn sie dennoch vorhanden ist, ist sie jedenfalls sehr rasch vorübergehend und mit Digitaliswirkung nicht zu vergleichen.

Maximaldosis.

	Ph. G.	Ph. A.
Coffeïnum	0,5 (1,5)!	0,2 (0,6)!
Coffeïno-Natrium salicylicum	1,0 (3,0)!	—
Coffeïnum natrio-benzoïcum	—	0,5 (1,5)!
Theobrominum natrio-salicylicum	1,0 (6,0)!	1,0 (6,0)!

Rezept-Beispiele:

℞
Pulv. Coffeïn. natrio-benzoïc. 0,2
Dent. tal. Dos. No. X.
S. 3mal täglich 1 Pulver.

℞
Pulv. Theobrom. natrio-salicyl. 1,0
Dent. tal. dos. No. X.
DS. 5 mal tägl. 1 Pulver in Oblaten.

℞
Coffeïn. natrio-benzoïc. 2,0
Aquae q. s. ad cc. IV
DS. Zur subkut. Injekt. 1—2 Spritzen.

Alkaloïde des Opiums.

Morphin, Codeïn.

*†**Opium**, auch Laudanum und Mekonium genannt, heifst der getrocknete Milchsaft (ὁ ὀπός), welcher aus unreifen Samenkapseln des Mohns, Papaver somniferum, bei Anritzen gewonnen wird.

Auch die in Westeuropa angebaute Mohnpflanze enthält wirksamen Saft; die Handelsware aber kommt aus südöstlichen Ländern: Kleinasien, Persien, Indien, China, Ägypten.

Die Kenntnis des Opiums ist uralt, bereits im hohen Altertum findet man die Mohnpflanze als Sinnbild des Schlafes. Hippokrates bediente sich des frischen Mohnsaftes als Narcoticum, dem Abendlande wurde seine Verwendung durch die arabischen Ärzte vermittelt.

Das Opium kommt in Form rotbrauner Kuchen in den Handel und ist getrocknet und zerrieben ein gelbbraunes, in Wasser nur teilweise lösliches Pulver von eigentümlichem Geruch und bitterem, scharfen Geschmack.

Nach seiner *Zusammensetzung* ist es ein Gemenge von indifferenten Pflanzenstoffen, Eiweifs, Schleim, Zucker, mit einer grofsen Anzahl von Alkaloïden, an Mekonsäure, $C_7H_4O_7$, gebunden, von denen bis jetzt 18 genauer bekannt sind.

Nach ihrer *Wirkung* lassen sich diese Alkaloïde in drei Gruppen zerlegen (H. Meyer):

1. **Morphingruppe**, charakterisiert durch Erzeugung starker Hirnnarkose und mäfsiger Steigerung der Reflexerregbarkeit. Die wichtigsten Repräsentanten sind Morphin, $C_{17}H_{19}NO_3$, und Chelidonin, $C_{20}H_{19}NO_5$. Letzteres ist auch in dem der Mohnpflanze nahe verwandten Schöllkraute (Chelidonium majus) enthalten.

2. **Codeïngruppe**. Die ersten Glieder dieser Gruppe erzeugen schwache Narkose neben starker Steigerung der Reflexerregbarkeit, welche in den letzten Gliedern der Reihe ganz vorherrschend wird und zu typischen Reflexkrämpfen analog dem Strychnin führt. Die wichtigsten Glieder sind

Papaverin	$C_{21}H_{19}NO_3$
Codeïn	$C_{18}H_{21}NO_3$
Narcotin	$C_{22}H_{23}NO_7$
Thebaïn	$C_{19}H_{21}NO_3$
Laudanin	$C_{20}H_{25}NO_4$

3. **Protopingruppe** ist charakterisiert durch periodisch wiederkehrende Krämpfe ohne Steigerung der Reflexe. Zu ihr gehören:

Protopin (auch im Schöllkraute enthalten)	$C_{20}H_{19}NO_5$
Cryptopin	$C_{21}H_{33}NO_5$

Der Gehalt des Opiums an diesen Alkaloïden ist verschieden je nach dem Erzeugungslande. Nach Vorschrift der Pharmakopöe dürfen nur jene Sorten der Levante medizinisch verwendet werden, welche einen hohen Gehalt an Morphin (mindestens 10%) und einen kleinen an Nebenalkaloïden (4—5%) aufweisen. Die *Wirkung kleiner Mengen Opiums ist deshalb qualitativ nahezu dem Morphin gleich.* Die geringen Unterschiede sind vielfach nur durch den Umstand bedingt, dass das Opium zufolge seines Gehaltes an kolloïden Stoffen langsamer resorbiert wird und daher häufig milder, aber nachhaltiger wirkt. In gröfseren giftigen Gaben hingegen tritt die reflexsteigernde, tetanisierende Wirkung merklich stärker hervor als bei entsprechenden Morphiummengen.

Morphin.

Das Morphin selbst ist, weil schwerlöslich, nicht verwendbar Es werden die in Wasser löslichen Salze, z. B. das krystallinische in 25 Wasser lösliche *†**Morphinum hydrochloricum**, $C_{17}H_{19}NO_3HCl + 3H_2O = 80\%$ Morphin, verwendet, daher sich alles Folgende auf dieses Präparat bezieht.

Örtliche Wirkung. Der Nerv eines abgelösten Froschschenkels verliert in einer Morphinlösung zwar bald seine Erregbarkeit, eine lokale Anästhesie aber wird sich trotzdem während

des Lebens nur selten bemerkbar machen, weil die hierzu nötige Konzentration alsbald durch die Verdünnung und die Resorption aufgehoben wird. Aus diesem Grunde sind die Versuche, durch die subkutane Injektion einer Morphinlösung in der Nähe des affizierten Nerven oder durch Einlegen eines damit getränkten Wattekügelchens in die kariöse Zahnhöhle die Schmerzen zu beseitigen, nur von sehr unsicherem Erfolge.

Resorptive Wirkung. Dosen von 0,005—0,01 bewirken langsam und schwach bei innerlicher, rasch und stark bei subkutaner Darreichung folgendes:

1. Bedeutende *Herabsetzung* der *Gemeingefühle* und der *Willensfunktionen*, während die höheren Sinnesempfindungen noch ungeändert bleiben, und die intellektuellen Vorgänge sogar eine Anregung erfahren (Kraepelin). Es entwickelt sich Neigung zu behaglichem, ruhigem Hinträumen, die zum Missbrauche des Opiums und Morphins als Genussmittel geführt hat.

2. *Hyperämie der Haut* und wahrscheinlich *auch des Gehirns* durch zentrale Abminderung des Gefäſstonus dieser Gebiete. Die Folge davon ist Rötung der Haut, besonders des Gesichtes, und ein angenehmes prickelndes Wärmegefühl, manchmal auch Schweiſsausbruch, Exantheme und lästiges Hautjucken, sowie leichtes Ansteigen von Puls- und Respirationsfrequenz.

3. *Verminderung der Peristaltik* wahrscheinlich durch Lähmung von Nerven in der Darmwand, wodurch die Reize, welche sonst Bewegung auslösen, wirkungslos bleiben (Jacobi). Sehr groſse Gaben erzeugen bei Tieren und bisweilen auch beim Menschen Durchfälle.

4. Die Ursache der insbesondere bei wiederholter Anwendung des Morphins zu beachtenden *Harnverhaltung* ist ebenfalls noch nicht sicher ermittelt.

5. *Pupillenverengerung* und *Akkommodationskrampf*, welche durch Einträufelung in den Bindehautsack nicht hervorgerufen werden können und deshalb zentralen Ursprunges sein müssen.

6. *Verminderung der Bronchialsekretion* ist aus klinischen Beobachtungen wahrscheinlich, Verminderung der *Harnsekretion* experimentell erwiesen. Die Magensaftsekretion wird bei Hunden in kleinen und gröſseren (hypnotischen) Gaben erheblich gesteigert, in gröſseren, täglich wiederholten Gaben vermutlich sekundär infolge motorischer Magenlähmung sehr stark vermindert.

Dosen von 0,01—0,03 verstärken die angeführten Wirkungen und *vermindern die Erregbarkeit des ganzen Sensoriums* so weit, dass Schlaf die Folge ist.

Dosen über 0,03 *lähmen das Grofshirn vollständig,* rufen also einen nicht erweckbaren Schlaf hervor, setzen weiter die Erregbarkeit des Rückenmarkes zunächst herab und wirken im verlängerten Mark besonders stark lähmend auf das *Respirationszentrum,* während vasomotorisches Zentrum und Herz direkt nur wenig beeinflusst werden Der Tod bei akuter Morphinvergiftung erfolgt daher durch Lähmung der Atmung. Tritt er nicht zu früh ein, so beobachtet man manchmal auch am Menschen das zweite Stadium der Morphinwirkung: *Erhöhung der Reflexerregbarkeit* und infolgedessen tetanische Krämpfe. Es ist bei Kaltblütern, welche auch nach Stillstand der Atmung einige Zeit weiter leben, eine ganz regelmäfsige Erscheinung.

Diese Steigerung der Reflexerregbarkeit, sowie die bereits angeführte geringe Beeinflussung der Kreislaufsorgane und die ganz eigenartige Beeinflussung des Grofshirns vor dem Eintritt des Schlafes sind sehr bemerkenswerte Unterschiede in der Wirkung des Morphins gegenüber den Narcotica der Fettreihe.

Die Dosis letalis für einen Erwachsenen ist ungefähr 0,1, in einzelnen Fällen waren schon 0,06 genügend. Besonders empfindlich, weit mehr als sich durch das geringere Körpergewicht erklären lässt, sind kleine Kinder. Bei Säuglingen kann schon ein Tropfen Opiumtinktur oder 0,001 Morphin lebensgefährliche Vergiftung hervorrufen.

Bei *wiederholtem Gebrauche* ist der leichte Eintritt von Gewöhnung mit allmählichem Übergang in chronische Morphinvergiftung sehr charakteristisch. 1,0 in einzelnen Fällen 4,0 pro die, haben dann keine erhebliche akute toxische Wirkung. Solche Morphiophagen nähern sich gewissen Tieren (Hund, Kaninchen), welche auch erst durch kolossale Dosen betäubt werden.

Diese Gewöhnung beruht nicht auf einer allmählichen Abstumpfung der betroffenen Nervenelemente, sondern hängt mit der Thatsache zusammen, dass das Morphin in der Norm unverändert und zwar gröfstenteils durch die Magen- und Darmschleimheit ausgeschieden wird, wogegen der an Morphin Gewöhnte in steigendem Mafse die Fähigkeit erlangt, dasselbe zu zerstören, also bis zu einer gewissen Grenze unschädlich zu machen. Die Ausscheidung des Morphins durch den Verdauungstractus involviert auch eine wichtige Bereicherung der Therapie der akuten Morphinvergiftung: Es ist nunmehr angezeigt die Wiederaufsaugung des ausgeschiedenen Morphins durch wiederholte Magenausspülungen und durch Darreichung von Abführmitteln zu verhindern.

Anwendung. Morphin, resp. Opium ist eines der vielgebrauchtesten und geradezu unersetzlichen Arzneimittel — trotz seiner vorwiegend nur symptomatischen Bedeutung und seiner nicht geringen Schattenseiten. Zu letzteren gehören vor allen die rasch eintretende Gewöhnung und die Morphiumsucht. Sie machen es dem Arzt zur strengen Pflicht, Morphin nur in dringenden Fällen anzuwenden, nicht zu lange fortzusetzen und namentlich die subkutane Applikation niemals dem Kranken oder seiner Wartung zu überlassen. Ein weiterer Übelstand sind die bei manchen Personen auftretenden Nebenwirkungen, welche den beabsichtigten Zweck der Medikation oft ganz vereiteln. Am häufigsten sind Erbrechen oder stundenlange anhaltende Übelkeit und Mattigkeit; seltener finden sich Kongestionen mit Herzklopfen und juckenden Hautausschlägen, Aufregung und Geistesverwirrung. Auch die oft lange anhaltende Verstopfung und die Harnverhaltung können recht unangenehme Zustände nach sich ziehen.

Man vermeidet diese nicht vorauszusehenden Zufälle am leichtesten, wenn man sich bei den Kranken nach ihrem früheren Verhalten gegen Morphin erkundigt oder zunächst nur eine Probedosis nehmen lässt.

Die wichtigsten Anzeigen für Morphin und Opium sind folgende:

1. *Schmerzen und andere quälende Sensationen aller Art.* Man erreicht damit Schonung der Kräfte des Kranken oder erleichtert wenigstens die Qualen unheilbarer Leiden und des Todeskampfes.

2. *Schlaflosigkeit* infolge von Schmerzen, wogegen bei Schlaflosigkeit infolge von Nervosität die Hypnotica der Fettreihe wegen geringerer Nebenwirkungen und nicht so leicht eintretender Gewöhnung vorzuziehen sind.

3. *Motorische Aufregungszustände,* falls dieselben vom Gehirne ausgehen: Hirnkrämpfe, Stadium excitationis der Chloroformnarkose, Belladonnavergiftung, in Verbindung mit Bromalkalien bei Epilepsie (Opium-Brom-Kur). Zur Unterdrückung von Rückenmarkskrämpfen hingegen sind die Narcotica der Fettreihe zu bevorzugen, weil die Reflexerregbarkeit durch Morphin in größeren Gaben gesteigert wird.

4. *Husten.* Morphin ist indiziert bei spärlicher, zäher Sekretion, welche quälenden Husten verursacht und doch keine Expektoration zur Folge hat, kontraindiziert hingegen bei profuser Sekretion, denn die Enfernung derselben durch Husten ist ein physiologischer Akt, der ohne Erstickungsgefahr nicht unterdrückt werden darf. Dass diese Gefahr in praxi nicht öfter auftritt, scheint mit der bereits erwähnten Hemmung der Bron-

chialsekretion durch Morphin zusammenzuhängen. 0,01 Morphin subkutan eine halbe Stunde vor Beginn einer Äthernarkose lässt die sonst sehr bedeutende Zunahme der Bronchialsekretion nicht aufkommen.

5. *Atemnot.* Auch hierbei müssen zwei Formen scharf unterschieden werden (Filehne).

Ist die erhöhte Thätigkeit des Respirationszentrums bedingt durch die Verlangsamung der Zirkulation, also durch verringerte Zufuhr arteriellen Blutes zu ihm, wie es z. B. bei Herzfehlern der Fall ist — *zirkulatorische Form der Dyspnoë* —, dann ist die Herabsetzung der Erregbarkeit des Zentrums bis zur Herstellung des normalen Atmungsrhythmus angezeigt. Sie beseitigt unnütze Muskelanstrengung, da die Ventilation in der Lunge doch noch genügend bleibt.

Handelt es sich hingegen um ungenügenden Luftwechsel z. B. infolge von Sekret- und Exsudatanhäufung in den Luftwegen oder Ausschaltung von Lungenteilen — *respiratorische Form der Dyspnoë,* — dann ist Morphin kontraindiziert. Nur Asthma nervosum, wenn es auf einem reflektorisch unterhaltenen Spasmus der Bronchialmuskeln beruht, welcher durch Morphin gehoben wird, macht eine Ausnahme.

Bei gemischten Formen können erst die besonderen Verhältnisse des einzelnen Falles entscheiden, ob der Nutzen oder Schaden des Morphins überwiegt.

6. *Ruhigstellung des Darmes.* Eine erste Reihe von Indikationen hierzu liefern: Entzündungen des Darmes und Peritoneums, Darmblutungen und drohende Perforation. Eine zweite: Verstopfungen, wenn sie durch Krampf der Darmmuskulatur unterhalten werden (Bleikolik, manche Kotstauungen). Eine dritte: Durchfälle, ausgenommen jene, welche durch Bakterien und reizende Kotpartikelchen verursacht werden, wo Abführmittel angezeigt sind. Nach anscheinend zutreffenden klinischen Erfahrungen verdient bei allen diesen Affektionen Opium vor dem Morphin den Vorzug. Die Gründe hierfür sind indes noch nicht genügend bekannt.

Verordnungsweise.

*†**Morphinum hydrochloricum** wird in *Pulvern, Pillen, Pastillen* oder in *Lösung:* esslöffelweise, in Tropfen oder in subkutaner Injektion gegeben. Die Gaben als Beruhigungsmittel bei Schmerzen, Husten sind 0,005—0,01, als Schlafmittel 0,01—0,03.

*†**Opium** kann nur in *Pulvern* und *Pillen* gegeben werden, weil es in Wasser nur teilweise löslich ist. Die entsprechenden Gaben bewegen sich zwischen 0,025—0,15.

*†**Extractum Opii**, ein trockner, rotbrauner Wasserauszug des Opiums kann sowohl in *Pulvern* und *Pillen* als auch in *Mixturen* verschrieben werden, weil es in Wasser trübe löslich ist. Es enthält ungefähr 1 1/2 mal so viel Morphin (17%) wie das Opium, dementsprechend die Gaben zu wählen sind.

*†**Pulvis Ipecacuanhae opiatus**, gewöhnlich Pulvis Doveri genannt, ist ein aus 1 Opium, 1 Ipecacuanha, 8 Milchzucker gemischtes hellbräunliches Pulver, das demnach 10% Opium enthält und in 10 mal so grofsen Gaben 0,25—1,5 verordnet wird.

*†**Tinctura Opii simplex** und *†**Tinctura Opii crocata**, einfache und safranhaltige Opiumtinktur, sind Auszüge von Opium mit verdünntem Weingeist. Sie enthalten in 100 Teilen das Lösliche von 10 Opium oder annähernd 1% Morphin. Die Gaben sind daher 0,25—1,5, d. h. 10 mal so grofs als wie bei Opium und ebenso grofs wie beim Dover'schen Pulver. Bei Kindern 1—2 mal täglich so viel Tropfen, als das Kind Jahre zählt.

***Tinctura Opii benzoïca**, bräunlich-gelber, spirituöser Auszug von 0,5% Opium mit Zusatz von Expektorantien — 0,5 Anisöl, 1 Kampher, 2 Benzoësäure. Ein 20 mal schwächeres Präparat, das zu 30—60 Tropfen manchmal noch bei Husten verordnet wird.

*†**Sirupus Papaveris, Sirupus Diacodii, Mohnsaft**, bräunlich-gelber wässeriger, mit Zucker versetzter Auszug aus einheimischen Mohnköpfen. Theelöffelweise in der Kinderpraxis und als Zusatz zu sedativen Mixturen noch gebräuchlich. Wegen seines sehr schwankenden Gehaltes an wirksamen Bestandteilen jedoch ungeeignet. Dasselbe gilt von den *†**Fructus Papaveris**, deren Abkochung noch häufig als Hausmittel zur Beruhigung der Säuglinge missbraucht wird.

Maximaldosen.

	Ph. G.		Ph. A.	
Morphinum hydrochloricum . . .	0,03	(0,1)!	0,03	(0,12)!
Opium	0,15	(0,5)!	0,15	(0,5)!
Extractum Opii	0,15	(0,5)!	0,1	(0,4)!
Tinctura Opii simplex und crocata	1,5	(5,0)!	1,5	(5,0)!
Pulvis Ipecacuanhae opiatus	1,5	(5,0)!	—	—

Rezept-Beispiele.

℞
Morphini hydrochlorici 0,01
Sacchari 0,5
M. f. pulv. Dent. tal. dos. No. V.
S. Abends 1 Pulver zu nehmen.

℞
Morphini hydrochlorici 0,01
Acid. tart.
Natrii bicarb.
Elaeosacch. Citri ana 1,5
M. f. pulv. Dent. tal. dos. No. 5 ad chart. cerat.
S. 1 Pulver in einem Glas Wasser zu lösen und während des Aufbrausens zu trinken.

℞
Morphini hydrochlorici 0,1
Aq. Amygd. amar. 10,0
MDS. Mehrmals tägl. 10 Tropf. z. n.
[Scheidet bei längerem Stehen Krystalle von Oxydimorphin resp. Morphincyanhydrat aus.]

℞
Morphini hydrochlorici 0,1
Aq. dest. 100,0
Mucil. Gummi arab.
Syrup. Amygdal. ana 20,0
MDS. 2stündlich 1 Esslöffel z. n.
[Darmkatarrh.]

℞
Opii 0,5
Rad. et Extracti Liquiritiae q. s.
ut f. pil. No. 30.
DS. Täglich 4 mal 1 Pille z. nehmen.
[Bleikolik.]

℞
Morphini hydrochlorici 0,15
Sacchari
Gummi arab. ana 1,5
M. f. ope aquae pil. No. XXX.
DS. Abends 1—3 Stück zu nehmen.

℞
Morphini hydrochlorici 0,2
Aq. dest. 10,0
MDS. Zur subkut. Injektion.
$^1/_4$—$^1/_2$—1 Spritze.
[Das früher übliche Morphinum aceticum ist ungeeignet, weil es bald Essigsäure abgiebt, und Morphin als Bodensatz sich ausscheidet.]

℞
Extracti Opii 0,3
Elixirii e succo Liquiritiae
Aq. Foeniculi ana q. s. ad 100,0
MDS. 4 mal täglich 1 Theelöffel zu nehmen.
[Bronchialkatarrh.]

Codeïn.

Codeïn wurde 1832 aus dem Opium dargestellt. Es unterscheidet sich von Morphin durch den Hinzutritt von Methyl, es ist der Methyläther des Morphins, Methylmorphin. Von seinen Salzen ist ***Codeïnum phosphoricum** auch in kaltem Wasser leicht löslich. †**Codeïnum hydrochloricum** etwas schwieriger; in Weingeist sind beide schwer löslich.

In seiner ***Wirkung*** nimmt das Codeïn eine Mittelstellung zwischen Morphin und dem Krampfgift Thebaïn ein, doch steht es ersterem näher (v. Schroeder). Es erzeugt schwache Narkose, der Schlaf ist weniger tief, durch Reize leicht erweckbar, die Reflexerregbarkeit wenig oder gar nicht erniedrigt. Bei gröfseren Dosen steigt dieselbe alsbald stark, und die Folge sind tetanische Krämpfe. Die Peristaltik wird wenig herabgesetzt, in grofser Dosis sogar zu Diarrhöen gesteigert. Gewöhnung scheint nicht so leicht einzutreten wie beim Morphin.

Anwendung. Als *Beruhigungsmittel bei Husten* wird Codeïn gegenwärtig dem Morphin mit Recht vorgezogen, da es die Reflexerregbarkeit des Zentrums für die Hustenbewegung stark herabsetzt, die Erregbarkeit des Atmungszentrums hingegen in thera-

peutischen Dosen nahezu ungeändert lässt. Noch besser scheinen sich in dieser Richtung einige neuere Ersatzmittel (Anhang) zu bewähren. Bei schmerzhaften Affektionen der Unterleibsorgane wird es von einzelnen Ärzten ebenfalls dem Morphin vorgezogen.

In der Behandlung des chronischen Morphinismus wird es empfohlen, um die Abstinenz-Erscheinungen erträglich zu machen.

Die *Verordnung* geschieht zu 0,05—0,1 in *Pulvern, Pillen, Pastillen* oder in *wässerigen Lösungen* als Tropfenmixtur und zur subkutanen Injektion.

Maximaldosen.

*Codeïnum phosphoricum	0,1	(0,3)!
†Codeïnum hydrochloricum	0,05	(0,3)!

Strychnin.

***†Semen Strychni, Brechnuss,** Nux vomica, sind die scheibenförmigen Samen der apfelsinenartigen Früchte von Strychnos Nux vomica, einem kleinen Baume Ostindiens, Loganiaceae.

Sie enthalten zu 2—4% zwei Alkaloïde, welche auch in der Rinde des Baumes, sowie in anderen verwandten Pflanzen sich finden: Strychnin, $C_{21}H_{22}N_2O_2$ und Brucin, $C_{23}H_{26}N_2O_4$. Ersteres ist ein heftiges Krampfgift, letzteres ist schwächer und gleicht mehr dem Thebaïn des Opiums, indem auch bei ihm den Krämpfen ein narkotisches Stadium vorausgeht. Therapeutisch wird nur Strychnin verwendet, und auch in den Brechnüssen kommt fast nur die Wirkung dieses Alkaloïds zur Geltung.

***†Strychninum nitricum, Strychninnitrat,** farblose, äufserst bitter schmeckende Nadeln, welche in ungefähr 80 Teilen Wasser oder Weingeist sich lösen.

Die ***Wirkung*** des Strychnins besteht zunächst in einer Erhöhung der Erregbarkeit verschiedener Gebiete des zentralen Nervensystems. Unter den Sinnesorganen wird das *Riech- und Sehvermögen erheblich verschärft.* Im verlängerten Mark geraten die *Zentra der Gefäfsnerven und der herzhemmenden Nerven* in erhöhte Thätigkeit, so dass Blutdrucksteigerung und Pulsverlangsamung die Folge ist. Am auffälligsten aber ist die aufserordentliche *Steigerung der Reflexerregbarkeit der motorischen Ganglien des Rückenmarks.*

Bei Tieren (bei Fröschen schon mit 1/100 mg) bildet sich zunächst ein Stadium aus, wo jeder äufsere, durch ein Sinnesorgan vermittelte Reiz durch einen tetanischen Reflexkrampf aller Skelettmuskeln beantwortet wird. Erst später kommt es zum Ausbruch von Krampfanfällen scheinbar ohne jede äufsere Veranlassung, weil jetzt schon die geringsten nicht mehr nachweisbaren Reize genügen, sie auszulösen.

Beim Menschen ist die anfängliche blofse Steigerung der Reflexerregbarkeit wenig auffällig. Nach einem Prodromalstadium, gekennzeichnet durch Steifigkeit und Ziehen in den Nacken- und Kiefermuskeln, Gliederzittern, Empfindlichkeit gegen Sinneseindrücke und grofses Angstgefühl, beginnt meist plötzlich das Krampfstadium: Der Vergiftete beginnt zu zittern, streckt Rumpf und Glieder und verfällt mit einem Ruck in allgemeinen, von blitzartigen Remissionen unterbrochenen Starrkrampf. Alle Muskeln sind bretthart gespannt, die Atmung unterbrochen, das Gesicht cyanotisch, das Bewusstsein erhalten. Der Anfall ist nach 1—2 Minuten vorüber, kehrt aber bei geringster äufserer Veranlassung, oder scheinbar auch ohne solche, nach kürzerer oder längerer Pause wieder. Mehr als 3—10 Anfälle werden nicht ertragen. Lassen sie nicht nach, so erfolgt der Tod entweder während eines Anfalls durch Erstickung oder in einem auf die Krämpfe folgenden Stadium allgemeiner Erschöpfung und Lähmung.

Die mittlere letale Dosis ist 0,1. Die Behandlung besteht in Fernhaltung aller äufseren Reize und Darreichung von Chloroform oder Chloral in grofsen Dosen. Bei Tieren lassen sich die Krämpfe durch sehr ausgiebige künstliche Respiration (Erzeugung von Apnoe) oder durch Einatmung von Sauerstoff völlig unterdrücken. Der Tod tritt dann erst bei sehr viel höheren Dosen durch allgemeine Lähmung des Nervensystems ein.

Anwendung. Das Strychnin spielt als Arzneimittel keine hervorragende Rolle.

Bei *Amblyopieen* und *Amaurosen* mit keinen oder geringen anatomischen Veränderungen, z. B. nach Vergiftungen, haben subkutane Injektionen bisweilen Erfolge aufzuweisen. Die Wirkung tritt nach 1—2 Stunden ein und hält 1—2 Tage an, worauf die Einspritzung erneuert wird. Man beginnt mit 0,001 und steigt allmählich auf 0,005. Die Erweiterung des Gesichts- und Farbenfeldes erhält man auch bei lokaler Applikation (Einträufelung von 1proc. Strychninlösung) und bleibt auf das behandelte Auge beschränkt.

Bei *Vergiftung mit Chloroform, Morphin und Opium* werden zur Erregung des Atmungs- und Gefäfszentrums subkutane Injektionen von Strychnin empfohlen.

Bei *motorischen Lähmungen* ist es viel versucht worden. Bei unvollständigen Paresen, welche nach Ablauf zentraler Prozesse zurückbleiben, sowie einzelnen peripheren Lähmungen, dann bei Blasenlähmung wird Besserung, respektive raschere Rückkehr zur Norm bisweilen beobachtet. Die durchschnittliche stomache Dosis ist 0,005, die subkutane 0,001.

Gegen die *psychischen und nervösen Störungen bei Alkoholismus chronicus* werden Strychnininjektionen 2—5 mg pro die empfohlen.

Bei allen Verordnungen von Strychnin ist *grofse Vorsicht* erforderlich. Vergiftungserscheinungen treten namentlich deshalb sehr leicht auf, weil die Ausscheidung des Strychnins eine langsame

ist, und daher eine Anhäufung, *Kumulierung*, statthaben kann, wenn die einzelnen Dosen zu rasch aufeinander folgen. Eine Gewöhnung scheint nicht stattzufinden.

Bei **Dyspepsieen** und bei **Darmkatarrhen**, welche mit Durchfällen einhergehen, sind Präparate von Semen Strychni: ***†Extractum Strychni** in Pulvern und Pillen zu 0,01—0,03 und namentlich ***†Tinctura Strychni** in Tropfen zu 2—10, wohl wegen ihrer Bitterkeit, in Ruf gekommen. Erfolge sind zweifelhaft. Für die anderen Anwendungen ist es besser, sich des sicher zu dosierenden salpetersauren Strychnins zu bedienen.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
Strychninum nitricum	0,01 (0,02)!	0,007 (0,02)!
Semen Strychni	0,1 (0,2)!	0,12 (0,5)!
Extractum Strychni	0,05 (0,1)!	0,05 (0,15)!
Tiectura Strychni	1,0 (2,0)!	1,0 (3,0)!

Rezept-Beispiele.

℞
Strychnini nitrici 0,03
Rad. et Succi Liquiritiae ana 1,5
M. f. pil. No. 30.
DS. 2—3 mal täglich 1—2 Pillen.
[Jede Pille enthält 0,001.]

℞
Strychnini nitrici 0,02
Aquae 10,0
MDS. Zur subkutanen Injektion.
[1/4 — 1 Spritze = 0,0005 — 0,002.]

Hydrastis canadensis.

***Rhizoma Hydrastis, †Radix Hydrastidis, Hydrastiswurzel,** Canadische Gelbwurzel, von der nordamerikanischen Ranunculacee Hydrastis canadensis, wird neuerdings in Form ihres grünlichbraunen widerlich bitteren Fluidextraktes ***†Extractum Hydrastis fluidum,** zu 20—60 Tropfen drei- bis viermal täglich auf Zucker oder in Süſswein angewandt bei *Gebärmutterblutungen* besonders infolge von Endometritis, dann auch bei anderen Blutungen, *Epistaxis, Haemoptoe* mit gutem, aber nicht konstantem Erfolge.

Als das wirksame vasotonisierende Prinzip ist das Hydrastin anzusehen, ein in gröſseren Dosen narkotisch-tetanisch wirkendes Alkaloïd ähnlich dem Thebaïn des Opium. Durch oxydative Spaltung entsteht daraus das direkt auf die Gefäſse wirkende Hydrastinin. Sein Chlorid ***Hydrastininum hydrochloricum** krystallisiert in gelblichen Nadeln und wird zu 0,03—0,05 pro dosi innerlich in Pulvern oder Mixtur, subkutan in 10 proz. wässeriger Lösung zumal als *uterines Haemostaticum* und als *Vasotonicum bei Herzkrankheiten* verwendet.

Die chemische Gleichung der Spaltung ist:

$$\underset{\text{Hydrastin}}{C_{21}H_{21}NO_6} + O = \underset{\text{Hydrastinin}}{C_{11}H_{11}NO_2} + \underset{\text{Opiansäure.}}{C_{10}H_{10}O_5}$$

Durch eine ganz analoge Spaltung entsteht aus dem Opiumalkaloïd Narkotin das Cotarnin (Oxymethylhydrastinin), dessen salzsaures Salz unter dem Namen Stypticin in gleicher Weise und in gleichen Dosen Verwendung findet wie das Hydrastinin

$$C_{22}H_{23}NO_7 + O + H_2O = C_{10}H_{10}O_5 + C_{12}H_{15}NO_4$$

Narcotin — Opiansäure — Cotarnin.

Maximaldosis.

*Hydrastininum hydrochloricum 0,03 (0,1)!

Rezept-Beispiele:

℞
Hydrastinini hydrochlorici 0,1
Natrii jodati 2,5
Ol. Anisi gutt. II
Sirup. simpl. 30,0
Aq. ad 300,0
MDS. 2 Esslöffel täglich des Morgens.
[Bei Aortitis und Arteriensklerose.]

℞
Hydrastinini hydrochlorici 2,0
Aq. Cinnamomi 25,0
MDS. 5 mal täglich 5 Tropfen auf Zucker zu nehmen.
[Haemostaticum.]

Cytisin.

Cytisin, $C_{11}H_{14}N_2O$, aus dem Goldregen Cytisus Laburnum, dem bekannten schönen, aber giftigen Zierstrauche, wirkt in kleinen Gaben erregend auf das Gefäſszentrum und Brechzentrum, später tetanisch und tötet schlieſslich durch Lähmung des Atmungszentrums. Es findet sich auch in vielen Ginsterarten und anderen Papilionaceen. Mit ihm identisch ist das Ulexin aus dem Samen von Ulex europaeus.

Es wurde in Form eines salpetersauren Salzes, Cytisinum nitricum 0,003 bis 0,005 subkutan, empfohlen gegen paralytische Migräne und Melancholie.

b) Vorzugsweise zur Lähmung oder Erregung peripherer Organe gebrauchte Alkaloïde.

Cocaïn.

Die Blätter des Cocastrauches, Erythroxylon Coca, Erythroxyleae, der in seiner Heimat, Peru, Bolivien, seit den ältesten Zeiten angebaut wird, dienen einem groſsen Teile der südamerikanischen Bevölkerung als Genussmittel. Für sich oder mit verschiedenen Zusätzen gekaut, beziehungsweise im Munde ausgelaugt, erzeugen sie eine angenehme psychische Erregung, während deren Dauer unangenehme Gefühle, wie körperliche und geistige Ermüdung, Hunger und Durst, Schlafbedürfnis, seelische Verstimmung gemildert sind.

Der wirksame Bestandteil ist das Alkaloïd Cocaïn, $C_{17}H_{21}NO_4$, das ähnlich wie die Körper der Atropingruppe eine Spaltung in eine unwirksame, dem Tropin verwandte Base (Ekgonin) und eine aromatische Säure (Methylester der Benzoësäure) erfährt und aus diesen Produkten durch Wasserentziehung wieder hergestellt werden

kann. Das Cocaïn ist demnach der Methyl-Benzoyläther des Ekgonins. Von seinen Salzen ist das krystallinische, bitter schmeckende ***†Cocaïnum hydrochloricum** offizinell. Es giebt bereits mit zwei Teilen Wasser neutrale Lösungen, welche sehr zur Zersetzung (Verseifung) neigen und durch Kochen nicht sterilisiert werden können. Behufs Konservierung wird manchmal Borsäure (3 Proz.) zugesetzt.

Unter den ***Wirkungen*** des Cocaïns ist die *Lähmung der Endigungen der sensiblen Nerven an den Applikationsorten* die wichtigste. Sie tritt überall hervor, wo Cocaïn in einiger Konzentration hingebracht und verbreitet werden kann, vornehmlich beim Aufbringen seiner konzentrierten Lösung auf die Schleimhäute. Die Anästhesie beginnt nach 3—5 Minuten und ist nach 10—15 Minuten mit der Wegführung des Cocaïns durch die Resorption beendet. Während dieser Zeit sind alle Sinnesempfindungen, Gemeingefühle und Reflexe, welche von diesen Orten ausgehen, unterdrückt; die Schleimhaut selbst ist blutleer, blass und kühl, vorhandene Sekretionen und Schwellungen nehmen ab. Unter normalen Umständen erkennt man diese Cocaïnwirkung am einfachsten auf der Zunge, an deren von Cocaïn getroffenen Stellen ein eigentümliches stumpfes Gefühl sich einstellt.

Auch Nervenstämme und motorische Endigungen werden gelähmt, wenn sie unmittelbar mit konzentrierten Cocaïnlösungen in Berührung kommen. Oberflächliche Nekrotisierungen des Gewebes um die Einstichöffnung bei Injektionen, Exfoliationen der Hornhaut sind mehrfach beobachtet worden. Die *Pupillenerweiterung*, welche neben der Anästhesie bei Einträufelung in das Auge bemerkt wird, scheint auf Reizung der Endigungen des Dilatators zu beruhen.

Nach der Resorption rufen 0,01—0,05 Cocaïn den bei den Cocakauern bereits erwähnten *Zustand von Euphorie* hervor, falls die Vorbedingung hierzu durch bestehende seelische Verstimmungen und unangenehme Gemeingefühle gegeben ist. Bei gröfseren Gaben findet *Erregung* des *Atmungs- und Gefäfsnervenzentrums* und der *motorischen Zentren des Rückenmarkes* statt. Die hierbei auftretenden Vergiftungserscheinungen sind in leichteren Fällen: *Rauschartige Erregung, Schwindel, Übelkeit, Blässe des Gesichtes, Gliederzittern;* in schwereren Fällen: *Betäubung, beschleunigte Atmung und tetanische Krampfanfälle.* Der Tod wird verursacht durch Unterbrechung der Atmung während eines Krampfanfalles oder durch schliefslich eintretende allgemeine Erschöpfung.

Die *Ausscheidung* erfolgt z. T. durch die Magenschleimhaut wobei Anästhesie (Aufhebung von Durst- und Hungergefühl, von

Schmerz- und Reizzuständen) analog wie bei örtlicher Applikation sich bemerkbar macht.

Hervorzuheben ist die rasch eintretende *Gewöhnung*. Personen, welche das Cocaïn als Genussmittel für sich oder als Ersatz für Morphin gebrauchen, gelangen nicht selten zu Tagesdosen von 1,0 verfallen dafür aber einer *chronischen Vergiftung*, welche unter Geisteszerrüttung und Marasmus noch schneller das Ende herbeiführt als der habituelle Genuss des Morphins.

Anwendung findet das Cocaïn vorzugsweise *als örtliches Anästheticum* zur Vornahme kleiner Operationen und Untersuchungen, welche mit Schmerzen oder störenden Reflexen verbunden sind, sowie mit weniger sicherem Erfolge, zur Stillung bereits vorhandener Schmerzen. Sie kann überall stattfinden, wo Nervenendigungen freiliegen oder leicht erreichbar sind. Zunächst auf allen Schleimhäuten. Einträufelungen zweiprozentiger Lösungen in das Auge, Pinselungen mit 10—20prozentiger im Nasenrachenraum oder Kehlkopf sind in der operativen Ophthalmiatrie und Laryngologie unentbehrliche Hilfsmittel geworden. Empfohlen wird es auch zur Anästhesie der Magennerven bei Gastralgien, nervösen Dyspepsien, Erbrechen Schwangerer, Seekrankheit. Auch bei Operationen und Schmerzen im Mastdarm, in der Urogenitalschleimhaut, in kariösen Zähnen u. s. w. hat die Aufbringung dieser konzentrierten Lösungen meist gute Erfolge. Unwirksam hingegen ist das Mittel auf der äufseren Haut, solange die Epidermis noch erhalten ist, während nach Verbrennungen Cocaïnsalben oft Linderung verschaffen. Subkutane, resp. submucöse Injektionen 1—2 proz. Lösungen in der Nähe des versorgenden Nerven schaffen oft ziemlich ausgedehnte analgische Bezirke, so dass kleinere Operationen schmerzlos durchgeführt werden können (Regionäre Anästhesie). Wenn nach solchen Injektionen sofort operiert wird, pflegen auch Überschreitungen der Maximaldosis selten Vergiftung nach sich zu ziehen, weil durch die Blutung das Meiste vor der Resorption herausgeschwemmt wird. Subarachnoideale Injektion in den Lumbalsack des Rückenmarks erzeugt eine Anästhesie der unteren Körperhälfte einschliesslich der Beckenorgane von über eine Stunde Dauer (Spinalnarkose). Durch planmäfsig angeordnete endermatische Injektionen 0,2prozentiger, mit 0,1—0,2% Cocaïn und 0,005—0,025 Morphin versetzter Kochsalzlösungen (Infiltrationsanästhesie) lassen sich ebenfalls Operationen grofsen Umfanges schmerzlos gestalten (Schleich). Die Anästhesie beruht hier vorzugsweise auf der erzeugten starken Quellung der Gewebe. Zur

bequemen Herstellung der Injektionsflüssigkeiten sind die genannten Salzmischungen unter dem Namen Sal anaestheticum in Tabloidform im Handel.

Beschränkt wird die Anwendung durch die kurze Dauer der Anästhesie, 5—15 Minuten, je nach dem Reichtum des Applikationsortes an resorbierenden Gefäfsen, welche das Cocaïn seinem Wirkungsbereiche entführen. An stark hyperämischen oder entzündeten Orten ist die Wirkung daher oft nur eine geringfügige, während umgekehrt an Extremitäten, an welchen die Esmarch'sche Blutleere angewandt werden kann, die Anästhesie dadurch verlängert und verstärkt wird. Ähnliche Verhältnisse werden an den Schleimhäuten durch die mit der Anästhesie gleichzeitig eintretende örtliche Anämie geschaffen.

Eine Verlängerung der Gefühllosigkeit durch die Wiederholung der Applikation ist praktisch selten zulässig, weil man immer im Auge behalten muss, dass das angewandte Cocaïn auch resorbiert wird und in Mengen über 0,05 Vergiftung bewirkt. Es muss daher die Dosis auch bei Einpinselungen durch Zählung der Tropfen, welche der verwendete Pinsel fasst, überwacht werden.

Über die Verwendung der resorptiven Wirkungen des Cocaïns als *zentrales Excitans in Schwächezuständen*, z. B. bei auf dem Marsche zusammengebrochenen Soldaten und (nach Tierversuchen) bei Chloral- und Morphinvergiftung, wird günstiges berichtet, so dass weitere Versuche wünschenswert sind. Wegen der grofsen individuellen Empfindlichkeit ist die Dosierung sehr unsicher, die oben aufgestellte Grenze von 0,05 ist nur als Anhaltspunkt im allgemeinen zu betrachten.

Cocaweine, d. h. Auszüge aus 50—100 g Cocablättern mit 1000 Süfswein, werden neuerdings vielfach als Stärkungsmittel für Touristen u. s. w. von der pharmazeutischen Industrie annonciert.

Maximaldosis.

	Ph. G.	Ph. A.
Cocaïnum hydrochloricum	0,05 (0,15)	0,1 (0,3)!

Rezept-Beispiele.

℞
Cocaïni hydrochlorici 0,2
Aquae 1,0
MDS. Äufserlich zum Einpinseln.
[Nicht mehr als 5 Tropfen auf einmal zu verwenden.]

℞
Cocaïni hydrochlorici 0,1
Aquae 5,0
MDS. zur subkut. Injektion.
[1/2—1 Pravaz'sche Spritze.]

℞
Cocaïni hydrochlorici 0,3
Lanolini
Ol. Olivar. āā 3,0
M. f. ung.
DS. Äufserlich zu schmerzstillenden Einreibungen.

Tropeïne.

(Atropin, Hyoscyamin, Scopolamin, Homatropin).

Diese Bezeichnung umfasst eine Anzahl von Alkaloïden, welche in drei einheimischen, zur Familie der Nachtschattengewächse gehörigen Giftpflanzen enthalten sind. Es sind die Tollkirsche, Atropa Belladonna, in Wäldern und Waldschlägen, das Bilsenkraut, Hyoscyamus niger, und der Stechapfel, Datura Stramonium, an Wegrändern und Schuttplätzen. Alle Teile dieser Pflanzen sind giftig, Wurzel, Blätter und Früchte.

Hyoscyamin ist das Hauptalkaloïd; das mit ihm isomere Atropin bildet sich gröfstenteils erst aus diesem während der Darstellung; das früher für Hyoscin gehaltene Scopolamin wird hauptsächlich aus der Wurzel von Scopolina Carniolica (Krain) gewonnen.

Diese Alkaloïde sind leicht zersetzliche, esterartige Verbindungen. Schon beim längeren Stehen oder Kochen (Sterilisieren!) ihrer wässerigen Lösungen, noch rascher bei Einwirkung von Säuren oder Alkalien spalten sie sich in eine wenig wirksame Pyridinbase Tropin, oder Isomere derselben, und eine aromatische Säure z. B.

$$\underset{\text{Atropin}}{C_{17}H_{23}NO_3} + H_2O = \underset{\text{Tropin}}{C_8H_{15}NO} + \underset{\text{Tropasäure}}{C_9H_{10}O_3}$$

Durch den umgekehrten Vorgang (Wasserentziehung) lässt sich das Atropin aus seinen Komponenten wieder herstellen. Ersetzt man hierbei die Tropasäure durch andere aromatische Säuren, so erhält man neue atropinähnliche Alkaloïde (Tropeïne), z. B. aus Mandelsäure (Phenylglykolsäure) und Tropin das Homatropin.

Alle diese Alkaloïde bilden leicht lösliche Salze, offizinell sind ***†Atropinum sulfuricum**, ***Scopolaminum hydrobromicum** und ***Homatropinum hydrobromicum**; von anderen offizinellen Präparaten werden noch häufig gebraucht ***†Extractum Belladonnae** aus Folia Belladonnae und ***†Extractum Hyoscyami** aus Herba (Folia) Hyoscyami, beides Extrakte zweiter Konsistenz.

Wirkung. Die nahe chemische Verwandtschaft dieser Alkaloïde bedingt auch ihre engen pharmakologischen Beziehungen. Das Atropin kann als Repräsentant aller angesehen werden und ist daher der folgenden Darstellung zu Grunde gelegt. Die übrigen werden nur erwähnt, wo wichtige Abweichungen es nötig machen.

Die Wirkungen beginnen bereits bei Bruchteilen von Milligrammen und erstrecken sich teils auf das peripherische, teils auf das zentrale Nervensystem. Es sollen nur die ganz sichergestellten Berücksichtigung finden.

Unter den *peripherischen Wirkungen* tritt zuerst hervor die *Unterdrückung aller Sekretionen.* Die Schweiſs- und Speichelabsonderung versiegt schon bei 0,0005, etwas später folgen die Verdauungsdrüsen, die Milchdrüse und sämtliche Schleimdrüsen. Diese Wirkungen machen sich besonders fühlbar durch Trockenheit im Munde, Schlunde und Kehlkopf, welche zu merklicher Behinderung, ja selbst Aufhebung des Schling- und Sprechvermögens führt, sowie durch die trockene und auſserdem auch stark gerötete Haut. Nach den Beobachtungen an Speicheldrüsen (Submaxillaris), wo Atropin die Reizung der Drüsennerven (Chorda) erfolglos macht, während die Drüse selbst sich noch erregbar zeigt, beruht die Wirkung auf einer Lähmung der Drüsennervenendigungen.

Mit genannten Dosen beginnend, aber meist erst bei etwas gröſseren, 0,001—0,002, voll ausgebildet ist eine zweite Erscheinung, *die Lähmung der gesamten glatten Muskulatur* des Körpers, der Speiseröhre, des Darmes, der Bronchien, der Harnblase, des Auges u. s. w. Die Wirkung ist auch hier nicht auf die Muskelzellen selbst, sondern auf die Nervenelemente dieser Organe gerichtet. Am atropinisierten Auge z. B. bleibt nach elektrischer Reizung des Oculomotorius die Verengerung der Pupille aus, sie tritt aber noch ein, wenn der Sphincter direkt gereizt wird, oder Stoffe appliziert werden, welche auf ihn selbst wirken (Physostigmin). Der Lähmung der Peristaltik geht häufig eine Erregung durch direkte Muskelwirkung voraus.

Lähmung der Vagusendigungen im Herzen ist die dritte, bei ungefähr 0,002 auftretende Wirkung. Reizung des Vagus am Halse vermag jetzt keinen Herzstillstand mehr hervorzurufen. Der beim Menschen bestehende natürliche Vagustonus wird ebenfalls aufgehoben. Ansteigen der Pulsfrequenz bis auf das Doppelte ist die regelmäſsige Folge.

In den *zentralen Wirkungen* weichen die einzelnen Alkaloïde von einander ab. Atropin erzeugt zunächst in Dosen über 0,002 einen andauernden Zustand von Geistesverwirrung, der sich in mannigfaltiger Weise, in *Halluzinationen, Bewegungstrieb, lautem sinnlosen Schwatzen, Tobsucht* äuſsert und der Stammpflanze auch den Namen Tollkirsche eingetragen hat. Erst hierauf folgt in gröſseren Gaben ein komatöser Zustand, der bei 0,1 zum Tode führen kann. Hyoscin und Scopolamin hingegen führt schon in kleinen Dosen nach einem kurzen, nicht immer deutlichen Rauschstadium *verminderte Erregbarkeit und Narkose* herbei.

Ob die anfängliche Beschleunigung der Atmung und die Erhöhung des Blutdrucks durch Atropin auf Erregungen des verlängerten Marks (At-

mungs- und Gefäſszentrum) beruhen, und nicht bloss Folge der Lähmung der Vagusendigungen in Lunge und Herz sind, entzieht sich noch der sicheren Beurteilung.

Die *Ausscheidung* des Atropins erfolgt wenigstens zum Teil unverändert durch den Harn, es kann in diesem chemisch und physiologisch nachgewiesen werden.

Anwendung. Die vielseitigen Wirkungen der Alkaloïde der Atropingruppe, insbesondere jene auf die sekretorischen und glattmuskeligen Apparate, lassen die Aufstellung zahlreicher Indikationen zu, doch gelingt es nicht immer, die Wirkung auf das jeweils gewünschte Organ zu beschränken. Am leichtesten ist dies an jenen Teilen zu erreichen, welche örtlicher Behandlung zugänglich sind, ganz besonders am Auge. Die Organe hingegen, welchen das Mittel durch die Blutzirkulation zugeführt werden muſs, können nicht selten wegen Gefahr allgemeiner Intoxikation nur ungenügend beeinflusst werden. Die hauptsächlichsten Anwendungen sind:

1. In der Augenheilkunde zur *Erweiterung der Pupille und zur Aufhebung der Akkommodation* bei verschiedenen Untersuchungs- und Heilzwecken. Spuren dieser Stoffe auf die Bindehaut eines Auges gebracht genügen, um nach einiger Zeit die Endigungen des Oculomotorius zu erreichen und eine auf dieses Auge beschränkte Lähmung derselben herbeizuführen. Die erweiterte Pupille lässt das Auge dunkler und glänzender erscheinen. Diese Erfahrung findet am Toilettentisch schon seit mehreren Jahrhunderten Verwendung und war auch die Veranlassung, der Pflanze den Namen Belladonna zu geben. Die Wirkung tritt bei Atropin nur langsam ein, hält aber dann über einen Tag an. Beim diffusibleren Homatropin erscheint sie rasch, verschwindet aber auch wieder nach einigen Stunden, auch kann sie bei ihm durch vorsichtige Dosierung leicht auf die Pupille beschränkt werden. Das Homatropin ist daher für viele Untersuchungszwecke dem Atropin vorzuziehen. Scopolamin steht ungefähr in der Mitte von beiden.

Die gewöhnliche Anwendungsform ist die *Einträufelung einer wässerigen Lösung* 0,005 : 5,0; auch *Salben* sind gebräuchlich. Auf reine Präparate und frische Lösungen ist sehr zu achten, namentlich bei Atropinum sulfuricum, das sich leicht zersetzt und durch die freiwerdende Schwefelsäure reizend wirkt. Dem neuerdings empfohlenen Atropinum salicylicum sollen diese Übelstände weniger anhaften.

Euphthalmin, das salzsaure Salz des labilen Oxytoluylmethylphenyldiacetonalkamins, dem Eucain B chemisch nahe verwandt, ist ein neues *Mydriaticum.* Die Wirkung 5 proz. Lösungen tritt zwar etwas später ein als bei Homatropin

(nach 20—30 Minuten), ist aber leichter auf die Pupille zu beschränken und geht rascher zurück.

2. Von anderen örtlichen Anwendungen sind noch zu nennen die *Beseitigung krampfhafter Kontraktionen glatter Muskulatur* in Schleimhautkanälen, Anus, Urethra, Muttermund durch *Suppositorien und Salben.* Die herkömmliche Verwendung von Extractum Belladonnae oder Extractum Hyoscyami ist wohl in der Verzögerung der Resorption begründet, welche die Alkaloïde durch die anwesenden Colloïde erfahren. Auch das mit Vorsicht zu unternehmende *Einatmen des Rauches* von Mischungen der Folia Stramonii mit Salpeter oder von Stramoniumzigaretten bei Krampf der Bronchialmuskeln (Asthma) gehört wohl hierher. Die gleichzeitige Erzeugung lokaler Anästhesie bei allen diesen Verordnungen wird vielfach angenommen, ist jedoch experimentell nicht festgestellt. Die noch heute beliebten *Einreibungen der Haut* mit dem durch Ausziehen des Bilsenkrautes mit Weingeist und Olivenöl hergestellten grünen ***†Oleum Hyoscyami** sind wohl schwerlich von Wirkung, wenn nicht, wie es gewöhnlich geschieht, andere flüchtige schmerzstillende Mittel zugesetzt werden, z. B. Chloroform. Bei dieser Verordnungsweise wirkt das Chloroform erstens selbst als lokales Anästheticum und zweitens vielleicht auch durch den Umstand, dass es als flüchtiger, fettlösender Körper das Eindringen des Alkaloïds in die Haut vermittelt.

3. Von resorptiven Wirkungen wird am häufigsten die *Hemmung der Schweifsabsonderung* verwertet, weil hierzu die kleinsten Dosen ausreichen, 0,0005—0,001 in Pillen oder 0,0001—0,0005 subkutan. Die lästigen Nachtschweifse der Phthisiker z. B. können dadurch beseitigt werden, bei fortgesetztem Gebrauche allerdings selten nachhaltig genug.

Die *Unterdrückung anderer Sekretionen,* z. B. der Bronchialschleimdrüsen bei Bronchoblennorhöe, der Milchdrüse bei drohender Mastitis ist gewöhnlich erst durch gröfsere Gaben zu erreichen.

4. *Hebung hartnäckiger Verstopfungen* gelingt am leichtesten in jenen Fällen, wo die Verstopfung auf einer *Atonie* des Darmes beruht. In diesen Fällen verwendet man kleine Dosen von Tropeïnen, z. B. 0,01—0,03 Extractum Belladonnae in Pulvern oder Pillen, weil diese die Muskulatur des Darmes direkt erregen und dadurch oft mehr leisten als die kräftigsten Abführmittel, welche auf die Peristaltik nur indirekt (reflektorisch) zu wirken vermögen. Beruht die Verstopfung hingegen auf einer *krampfartigen Kontraktion* des ganzen Darmes (Bleikolik) oder einzelner Teile (verhärtete

Kotballen), so sind etwas gröfsere Dosen nötig, welche die Muskulatur durch Lähmung ihrer nervösen Elemente zur Erschlaffung bringen. Bei *Ileus* ist es, solange nicht Gefahr im Verzuge, angezeigt, den Erfolg von ein bis zwei subkutanen Dosen von 0,005 Atropin abzuwarten, ehe zur operativen Behandlung geschritten wird.

5. *Krampfartige Kontraktionszustände der glatten Muskulatur* anderer Organe, *der Bronchien* bei Asthma oder *des Ductus choledochus* bei Gallensteinkolik können ebenfalls durch gröfsere Dosen von Atropin, Extractum Belladonnae oder Hyoscyami gemildert werden.

6. Als *Beruhigungs- und Schlafmittel* bei *Psychosen* mit Aufregungszuständen findet Scopolamin in vorsichtigen Dosen bisweilen Anwendung.

Über den Wert des Atropins gegen *Epilepsie* lauten die Erfahrungen sehr widersprechend.

Dasselbe gilt bezüglich der Verwendung bei *Morphinvergiftung*. Ein Versuch mit subkutaner Injektion von 0,0015, unter Umständen wiederholt, kann immerhin gemacht werden. Der Zusatz von 0,001 Atropin zu 0,02 Morphin wird auch empfohlen zur Verhütung unangenehmer Folgeerscheinungen (Erbrechen) nach Morphininjektionen.

Die von einigen Ärzten angenommene *Milderung von Reizzuständen* (Husten) und *Stillung von Blutungen* in der Lunge durch Atropin könnte zum Teil mit einer Lähmung zentripetaler (sensibler) Vagusäste zusammenhängen.

Maximaldosen.

	Ph. G.		Ph. A.	
*†Atropinum sulfuricum	**0,001**	**(0,003)!**	**0,001**	**(0,003)!**
*Homatropinum hydrobromicum	**0,001**	**(0,003)!**		—
*Scopolaminum hydrobromicum	**0,001**	**(0,003)!**		—
*†Extractum Belladonnae	**0,05**	**(0,15)!**	**0,05**	**(0,2)!**
*†Extractum Hyoscyami	**0,1**	**(0,3)!**	**0,1**	**(0,5)!**
*†Folia Belladonnae	0,2	(0,6)!	0,2	(0,5)!
*†Herba (Folia) Hyoscyami	0,4	(1,2)!	0,3	(1,0)!
*†Folia Stramonii	0,2	(0,6)!	0,3	(1,0)!
†Tinctura Belladonnae foliorum	—		1,0	(4,0)!

Rezept-Beispiele:

℞
Extracti Belladonnae 0,05
Ol. Cacao 3,0
M. f. suppos. Dent. tal. dos. No. 5.
S. Stuhlzäpfchen.
[Gegen Tenesmus.]

℞
Atropini sulfurici 0,015
Boli albae 3,0
M. f. ope aquae glycerinat. pil. No. 30.
DS. Abends 1 Pille.
[Gegen profuse Schweifse.]

℞
Atropini sulf. 0,005
Aquae 5,0
MDS. Zur subkutanen Injektion.
[1/4—1/2 Pravaz'sche Spritze.]

℞
Extracti Belladonnae 0,5
— Liquiritiae 1,0
Rad. Liquiritiae 1,5
M. f. pil. No. 30.
DS. 1—2 Stück 3mal täglich.

℞		℞	
Extracti Hyoscyami		Extracti Hyoscyami	1,0
Herb. Hyoscyami	ana 1,5	Aq. Amygd. amar. ad	20,0
M. f. pil. No. 30.		MDS. 2stündl. 10—20 Tropfen.	
DS. 3mal täglich 1 Pille.			

Pilokarpin.

(nebst verwandten Alkaloïden.)

*†**Pilocarpinum hydrochloricum** ist das chlorwasserstoffsaure Salz des Pilokarpins, $C_{11}H_{16}N_2O_2$, das neben seinem atropinartigen Zersetzungsprodukte Jaborin in den *Folia Jaborandi enthalten ist. Diese Blätter stammen von Pilocarpus pennatifolius, einem zur Familie der Rutaceae gehörigen Strauche. Sie werden in ihrer Heimat Brasilien schon seit dem vorigen Jahrhundert als schweifstreibendes Mittel angewandt, wurden aber in Europa erst seit 1874 bekannt.

Die ***Wirkung*** des Pilokarpins erstreckt sich auf zahlreiche periphere und zentrale Nervenorgane.

Peripher ist Pilokarpin das genaue Gegenstück des Atropins, alle Elemente, welche jenes lähmt, werden durch dieses erregt. Es bewirkt in Gaben von 0,01 *Absonderung aller einfachen Drüsen,* besonders der Schweifsdrüsen und Speicheldrüsen, aber auch der Verdauungsdrüsen, Bronchialdrüsen und anderen Schleimdrüsen.

Ferner ruft es in etwas gröfseren Gaben *Kontraktionen der gesamten glatten Muskulatur,* namentlich des Magens und Darms (Erbrechen, Durchfälle), des Uterus (Abortus) und des Auges (Myosis, Akkommodationskrampf) hervor.

Am *Herzen,* besonders deutlich des Frosches, werden die Hemmungsapparate zuerst erregt (Pulsverlangsamung, selbst Stillstand) und dann gelähmt (Pulsbeschleunigung).

Zentral steht in höheren Dosen *die Lähmung des Atmungszentrums* und *Gefäfsnervenzentrums* im Vordergrund.

Anwendung. Von den Wirkungen auf sekretorische Apparate kann nur die schweifstreibende benutzt werden, weil sie in den kleinen Gaben auftritt, also abgesehen vom Speichelflusse nahezu isoliert zu erhalten ist.

Pilokarpin steht als *schweifs- und speicheltreibendes Mittel,* um bei Wassersuchten neue Abzugswege zu eröffnen, oder resorbierend auf Entzündungsprodukte, namentlich des Auges zu wirken, obenan. Schon wenige Minuten nach einer subkutanen Injektion von 0,01, etwas später nach innerlicher Gabe, beginnt der Speichelfluss. Gleich darauf erweitern sich die Hautgefäfse besonders des Kopfes (Wärme-

gefühl, Klopfen der Carotiden) und die Pulsfrequenz geht um 10—20 Schläge in die Höhe. Nach ungefähr 10 Minuten beginnt an der Stirn und sodann auf die ganze Körperoberfläche sich ausdehnend der Schweifsausbruch.

Die Sekretion tritt im Gegensatze zu anderen im Rufe schweifstreibender Mittel stehenden Stoffen auch bei ungünstigen äufseren Wärmeverhältnissen ein, wird aber durch Bettwärme noch etwas reichlicher und nachhaltiger. Die Sekretmengen, welche so während der 1½—2½ Stunden anhaltenden Thätigkeit der Drüsen geliefert werden, sind sehr bedeutend: 1 Pfund Speichel und 2—3 Pfund Schweifs, so dass mit Hinzurechnung der Perspiratio insensibilis ein Gewichtsverlust des Körpers von 6—8 Pfund eintreten kann.

Die Wirkung ist indes keineswegs immer so prompt und ausgiebig. Gerade in jenen Fällen, wo man ihrer am meisten bedarf, — allgemeine Wassersucht —, ist sie häufig infolge des ungünstigen Ernährungsstandes der Schweifsdrüsen entweder sofort ungenügend, oder wird es bei längerem Gebrauche des Mittels.

Übelkeiten und Erbrechen sind, wegen der bereits in den genannten Dosen beginnenden Kontraktion der Muskulatur des Magens und Darmes, nicht so selten. Geradezu gefährlich kann das Mittel unter Umständen durch Begünstigung von Lungenödem werden, weil es neben Speichel- und Schweifsabsonderung auch die Bronchialsekretion anregt und die Gefäfse erweitert.

In der Behandlung verschiedener Ohrenerkrankungen (Otitis media, Menièr'sche Erkrankungen, Labyrinthaffektionen) hat Injektion von Pilokarpin in die Tuba oder subkutan durch seine sekretorische Wirkung Erfolge.

Zufolge den Wirkungen auf die glatte Muskulatur wurde Pilokarpin als subkutan applizierbares Laxans und wehentreibendes Mittel versucht, aber wegen des leichten Eintritts toxischer Wirkung bald wieder verlassen. Nur am Auge, wo örtliche Anwendung möglich ist, wird Pilokarpin in Einträufelungen 0,01 : 2,0 als *Myoticum* und zur *Erniedrigung des intraoculären Drucks* gebraucht.

Nikotin aus Nicotiana Tabacum, Tabak; **Coniin** aus Conium maculatum, Schierling mit †Extr. Conii herbae und †Emplastrum Conii; **Sparteïn** aus Spartium scoparium, Besenginster; **Nigellin** aus Nigella sativa, Schwarzkümmel; **Gelseminin** von Gelsemium sempervirens; Temulin aus Lolium temulentum, Taumellolch, sind dem Pilokarpin chemisch und physiologisch verwandte Alkaloïde. Die Pflanzen sind zum Teil noch offizinell, aber nicht mehr im Gebrauch, mehrere

ihrer Alkaloïde neuerdings zu therapeutischer Anwendung vorgeschlagen, aber zu ungenügend erprobt. Sie haben vorläufig nur toxikologisches Interesse.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
*†Pilocarpinum hydrochloricum	0,02 (0,04)!	0,03 (0,06)!
*†Herba Conii	0,2 (0,6)!	0,3 (2,0)!
†Extractum Conii herbae	—	0,2 (0,6)!

Rezept-Beispiele.

℞
Pilocarpini hydrochlorici 2,0
Rad. et Succi Liquirit. dep. ana 2,0
M. f. pil. No. XX.
DS. 1—2 Stück (à 0,01) zu nehmen.

℞
Pilocarpini hydrochlorici 0,2
Tinct. aromaticae
Aquae ana 25,0
MDS. 1 Theelöffel (= 0,02) zu nehmen.

℞
Pilocarpini hydrochlorici 0,1
Aquae 5,0
MDS. Zur subkutanen Injektion.
[1/2—1 Pravaz'sche Spritze, bei Kindern 1/10—1/2.]

Lobelin.

Lobelin ist das bisher nicht krystallisiert erhaltene Alkaloïd der Lobelia inflata (Lobeliaceae), welche in ihrer nordamerikanischen Heimat unter dem Namen indianischer Tabak bekannt ist und seit Anfang dieses Jahrhunderts als Heilmittel besonders gegen Asthma gebraucht wird.

Von seinen ***Wirkungen***, welche teilweise mit jenen des Atropins und des Nikotins Ähnlichkeit haben, seien nur die beim Warmblüter stark hervortretenden aufgeführt. Kleinste Gaben bewirken eine durch Zunahme der Frequenz und Tiefe der Atmung gekennzeichnete *Erregung des Respirationszentrums* und eine *Lähmung der Vagusendigungen in der Lunge uud im Herzen.* Nach 4 Milligrammen salzsaurem Lobelin vermag Reizung des Vagus am Halse bei Kaninchen u. a. keine Kontraktion der Bronchialmuskeln beziehungsweise Verminderung des Atemvolums mehr herbeizuführen (Dreser). Gröfsere Gaben haben Erbrechen und schliefslich Lähmung des Atmungszentrums zur Folge.

Die ***Anwendung*** bei *Asthma nervosum* erscheint durch diese Wirkungen gerechtfertigt. Denn wenn dieses Leiden in einem durch den Vagus unterhaltenen Krampfe der Bronchialmuskeln besteht, so muss es durch die Lähmung der Endigungen dieses Nerven beseitigt werden. Noch vor dem völligen Schwinden der Bronchial-

stenose aber wird die gleichzeitig eingeleitete Verstärkung der Atmung eine ausreichende Ventilation der Lunge ermöglichen und das Erstickungsgefühl zu heben vermögen. Es erscheint hiernach geboten, dieses halbvergessene Mittel einer neuen klinischen Untersuchung zu unterziehen, um zu prüfen, ob sich die Wirkungen ohne störende Nebenerscheinungen in genügender Stärke erzielen lassen.

Bis das Lobelin selbst leicht zugänglich geworden ist, bietet sich hierfür der 10proz. spirituöse Auszug der Herba Lobeliae, die bitter-kratzend schmeckende, grünlich-braune ***†Tinctura Lobeliae** dar, 10—20 Tropfen einmalig bis zu 100 im Tage je nach Dauer und Häufigkeit der Anfälle.

†Cortex Quebracho, die Rinde von Aspidosperma Quebracho, Apocynaceae, einem Baume Argentiniens, wird in Form ihres Fluidextraktes **†Extractum Quebracho fluidum** 30—60 Tropfen, oder der Tinctura Quebracho (1 : 2) 1—2 Theelöffel mehrmals täglich empfohlen gegen Atemnot, insbesondere der Emphysematiker und Asthmatiker. Die Wirkung ist unsicher. Aspidospermin, das Hauptalkaloïd der Droge, beeinflusst die Respiration dem Lobelin analog, aber schwächer.

Maximaldosis.

Tinctura Lobeliae 1,0 (3,0) Ph. G. und Ph. A.

Physostigmin (Eserin).

Das Physostigmin, $C_{15}H_{21}N_3O_2$, findet sich neben kleinen Mengen des gleichartig wirkenden Eseridins und des Strychninartigen Calabarins in den Früchten von Physostigma venenosum, Leguminosae, welche von den Eingeborenen Westafrikas (Calabar) zur Abhaltung von Gottesgerichten gebraucht werden und deshalb auch den Namen Calabar- oder Gottesgerichtsbohnen führen.

Von seinen Salzen ist das krystallisierte ***†Physostigminum salicylicum** in Wasser schwer löslich (150 Teile), das zerfließliche Physostigminum sulfuricum leicht löslich. Die Lösungen zersetzen sich am Lichte bald unter Rotfärbung, ohne zunächst wesentlich an Wirksamkeit einzubüßen.

In seinen ***Wirkungen*** hat das Physostigmin Ähnlichkeit mit dem Pilokarpin. Es *erregt* wie dieses, aber in 10mal kleineren Dosen, *alle Drüsen,* die *gesamte glatte* und außerdem noch die *quergestreifte Muskulatur,* jene des Herzens eingeschlossen. Die Angriffsorte aber sind wahrscheinlich andere, nicht die Nerven, sondern die absondernden und kontraktilen Elemente selbst.

Unter den zentralen Erscheinungen tritt die *Lähmung des Atmungszentrums* besonders hervor.

Alle diese Wirkungen erfolgen beim Menschen nahezu gleich-

zeitig, lassen sich also ohne allgemeine Vergiftungserscheinungen einzeln nicht therapeutisch verwerten.

Die ***Anwendung*** ist daher beim Menschen *auf die örtliche Applikation am Auge beschränkt.* Die Augenheilkunde bedient sich vielfach der Instillationen halbprozentiger Lösungen von Physostigminum salicylicum, um durch Erregung der Muskeln Kontraktion der Pupille, Akkommodationskrampf und Herabsetzung des intraokulären Druckes zu erzeugen.

In der Tierheilkunde hingegen ist das leicht lösliche Physostigminsulfat ein sehr geschätztes, subkutan anwendbares Abführmittel, z. B. 0,1 bei Kolik der Pferde.

Die *Verordnung* der Lösungen, z. B. 0,025 : 5,0, hat ad vitrum nigrum zu geschehen, zur Bereitung ex tempore eignen sich die käuflichen Physostigmin-Gelatineplättchen.

Maximaldosis.

Physostigminum salicylicum 0,001 (0,003)! Ph. G. und Ph. A. (wie Atropin.)

Aconitine und Veratrine.

In den Wurzelknollen der bekannten, häufigen Gebirgspflanze Aconitum Napellus, Sturmhut findet sich das krystallisierbare, sehr giftige Alkaloïd Aconitin, $C_{33}H_{43}NO_{12}$. Ähnliche Alkaloïde (Pseudaconitin, Japaconitin, Delphinin) sind in den Wurzeln einiger ausländischen Aconitumarten und in den Samen der ebenfalls zur Familie der Ranunculaceen gehörigen Pflanze Delphinium Staphisagria enthalten.

Der Wurzelstock von Veratrum album, weifse Nieswurzel, einer auf Gebirgswiesen häufig wachsenden Melanthacee, besitzt das krystallisierbare, aufserordentlich giftige Alkaloïd Protoveratrin, $C_{32}H_{51}NO_{11}$. Ihm ähnlich, aber von schwächerer Wirkung ist das krystallisierbare Veratrin, $C_{32}H_{49}NO_9$, das in den Samen von Veratrum offiicinale (Sabadilla officinarum) enthalten ist.

Wirkung. Die genannten Alkaloïde sind ausgezeichnet durch die *Vielseitigkeit und grofse Intensität ihrer Wirkung.* Zahlreiche periphere und zentrale Organe sensibler, motorischer und sekretorischer Funktion werden von ihnen zuerst erregt und dann gelähmt, und wenige Milligramme sind für den Menschen bereits tödliche Dosis.

Örtlich beansprucht die anfängliche *Erregung und bald folgende Lähmung der sensiblen Nervenendigungen* besonderes Interesse. Auf der Nasenschleimhaut erregen die gepulverten Drogen (Nieswurzel) und noch Spuren ihrer Alkaloïde heftiges, stundenlang anhaltendes Niesen. Am Auge erfolgt besonders durch Protoveratrin

nach vorübergehenden Reizerscheinungen sehr anhaltende Gefühllosigkeit der Bindehaut. Auf der Haut bewirken kräftig eingeriebene alkoholische oder fettige Lösungen zunächst ein Gefühl von Wärme und lebhaftem Prickeln, ohne dass eine besondere Rötung bemerkbar wird. Hierauf folgt ein andauerndes Gefühl von Kälte und Pelzigsein mit starker Herabsetzung der Tast- und Temperaturempfindung.

Resorptiv treten im Vergiftungsbilde besonders Erbrechen, Motilitäts- und Respirationsstörungen (Krämpfe, Paralyse, Dyspnoe) in den Vordergrund.

Anwendung. 1. *Äufserlich bei Neuralgien* insbesondere des Gesichtes, bei Ischias, und anderen schmerzhaften Affektionen zeigen sich *Einreibungen* von spirituösen Auszügen der Drogen (Tinkturen) oder von Lösungen der Alkaloïde in Weingeist und Salben auf die Haut im Bereiche der schmerzhaften Stellen nicht selten von wenigstens vorübergehendem, palliativem Nutzen. Die Einreibung muss kräftig und so lange geschehen, bis das Gefühl von Vertaubung an der Applikationsstelle aufgetreten ist. Blofses Auftragen, zumal der fettigen Lösungen, genügt nicht. Die die Applikation vornehmende Hand sollte vor der Wirkung durch einen Handschuh geschützt werden. Bei Verwendung der reinen Alkaloïde ist deren eminent grofse Giftigkeit immer im Auge zu behalten. Sie dürfen nur auf ganz normale Haut und in genügender Entfernung von Schleimhautmündungen eingerieben werden. Auch sind stark flüchtige Vehikel (Chloroform) besser zu vermeiden. Ob das Mittel durch die anfängliche Erregung (durch sogen. Ableitung) oder durch die spätere Lähmung der sensibeln Hautnerven oder durch beides zugleich wirkt, ist nicht bekannt.

2. Als Antiparasiticum gegen Läuse werden im Volke noch zuweilen Sabadillasamen in Abkochungen 5 : 150 oder Salben gebraucht.

3. Die innerliche Anwendung dieser Mittel gegen Neuralgien, Rheumatismus und Gicht kann als veraltet angesehen werden. Andere rationelle Indikationen sind nicht bekannt, auch muss vor der Hand vor therapeutischen Versuchen dringend gewarnt werden, da die Handelspräparate derzeit noch sehr grofse Verschiedenheit in Zusammensetzung und Wirkung aufweifsen.

Präparate und Maximaldosen.

	Ph. G.		Ph. A.	
*†Tubera (Radix) Aconiti	0,1	(0,3)!	0,1	(0,5)!
*†Tinctura Aconiti	0,5	(1,5)!	0,5	(1,5)!
*†Extractum Aconiti	—		0,03	(0,12)!
*Rhizoma Veratri	—			
*Tinctura Veratri	—			
*†Veratrinum (Gemenge von amorphem und krystallisierbarem Veratrin)	0,005	(0,015)!	0,005	(0,02)!

†Semen Sabadillae,
†Unguentum Sabadillae, Laussalbe aus 1 Semen Sabadillae und 4 Ung. simplex, mit Lavendelöl parfümiert.

℞
Veratrini 0,5
Adipis benzoati 20,0
M. f. ung.
DS. Morgens u. abends die schmerzhaften Stellen (behandschuht) einzureiben.

℞
Veratrini 0,2
Chloroformii 10,0
MDS. Zur Einreibung auf die Wange bei Zahnschmerzen.

Colchicin.

Colchicin, $C_{22}H_{25}NO_6$, ist das Gift der bekannten Herbstzeitlose, Colchicum autumnale, das im Organismus wahrscheinlich in das wirksame Oxydicolchicin übergeht und Brechdurchfall, aufsteigende motorische Paralyse und schliefslich Lähmung des Atmungszentrums erzeugt (Jacobj).

Die aus den Samen *†Semen Colchici hergestellten Präparate, ***†Tinctura Colchici, Zeitlosentinktur**, 1 : 10 verdünnter Weingeist und ***†Vinum Colchici, Zeitlosenwein** 1 : 10 Xeres- oder Malagawein zu 10—15 Tropfen mehrmals täglich werden noch zuweilen bei Gicht und chron. Rheumatismus gebraucht.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
Tinctura Colchici und Vinum Colchici	2,0 (6,0)!	1,5 (5,0)!

Solanin.

Solanin (Formel noch nicht sicher ermittelt) ist das glykosidische Alkaloïd der Kartoffeln, Solanum tuberosum; ähnliche oder identische Stoffe finden sich in den anderen einheimischen Nachtschattengewächsen, Solanum nigrum und Solanum Dulcamara, Bittersüfs.

Solanin ähnelt in seinen Wirkungen den Saponinen. Es ist örtlich ein allgemeines Protoplasmagift und erzeugt resorptiv Gastroenteritis, Blutfarbstofflösung, sowie Lähmung des zentralen Nervensystems und des Herzens.

Die †**Caules (Stipites) Dulcamarae**, Bittersüfsstengel waren früher bei gichtischen und rheumatischen Erkrankungen in Pulvern zu 0,5—2,0 in Gebrauch.

Siebzehntes Kapitel.

Stickstofffreie Pflanzenstoffe starker Wirkung.

Digitaline.

Eine Anzahl stickstofffreier, meist den Glykosiden zugehöriger Stoffe zeichnen sich durch eine so charakteristische Herzwirkung

aus, dass man sie zwanglos nach dem Namen eines von ihnen als Digitaline oder Gruppe des Digitalins zusammenfassen kann.

Das Tierreich liefert nur eines, das Phrynin, im Hautsekret der Kröten.

Häufiger sind sie in Pflanzen zu finden. Aufser den therapeutisch wichtigen: Digitalis purpurea, Scilla maritima, Strophantus hispidus kennt man noch eine ziemliche Anzahl anderer. Die einheimischen sind infolge ihrer Verwendung als Volksheilmittel gegen die Wassersucht oder der gelegentlichen Erzeugung von Vergiftungen bekannt geworden, so die grüne und die schwarze Nieswurzel (Helleborus viridis und niger) mit dem in Wasser leicht löslichen Helleboreïn, $C_{26}H_{44}O_{15}$, ferner das Maiglöckchen (Convallaria majalis), das Frühlings-Adoniskraut (Adonis vernalis) und der Oleander, deren schwerlösliche wirksame Bestandteile die Namen Convallamarin, Adonidin, Oleandrin erhalten haben. Die zahlreichen tropischen Pflanzen werden von den Eingeborenen vielfach zur Herstellung von Pfeilgift oder zur Abhaltung von Gottesgerichten verwendet, z. B. Erythrophleum guineense (Westafrika), Antiaris toxicaria (Java) und Adenium Boehmianum (Südwestafrika), deren wirksame Bestandteile das gleichzeitig pikrotoxinartig wirkende Erythrophleïn, resp. das krystallisierbare Antiarin und Echujin, $C_5H_8O_2$, sind.

Folia Digitalis.

Die Blätter des roten Fingerhuts, Digitalis purpurea, einer in Gebirgswäldern heimischen, durch ihre roten fingerhutförmigen Blüten ausgezeichneten Scrophularinee, bilden seit ihrer Einführung durch englische Ärzte gegen Ende des vorigen Jahrhunderts eines der wichtigsten Arzneimittel. Die bitter und etwas kratzend schmeckenden Blätter enthalten neben dem saponinartigen Digitonin, $C_{27}H_{44}O_{12}$, zwei Herzgifte: in kleiner Menge das in 1000 Wasser lösliche Glykosid Digitalin ($C_{35}H_{56}O_{14}$) und in gröfserer das — nur in Alkohol lösliche, sehr stark wirkende Digitoxin ($C_{34}H_{54}O_{11}$) (Schmiedeberg).

Der Gehalt der Blätter an diesen Stoffen ist sehr veränderlich. Er ist häufig gröfser in der wildwachsenden als in der kultivierten Pflanze und nimmt aufserdem ab mit der Dauer der Aufbewahrung. Das Bestreben, die infolge dieser Umstände nur unsicher dosierbare Droge durch reine Stoffe zu ersetzen, wird hierdurch wachgerufen. Die Digitaline des Handels waren bisher Gemenge von wechselnder Zusammensetzung und daher auch sehr verschiedener Wirkungsstärke. Seit einiger Zeit wird jedoch von der Firma Böhringer ein nach dem Verfahren von Kiliani dargestelltes reines Digitalin unter dem Namen **„Digitalinum verum“** in den Handel gebracht, desgleichen von Merck ein reines **„Digitoxinum crystallisatum“**.

Die ***Wirkung*** der Digitalis ist *örtlich* eine *entzündungerregende.* Der innerliche Gebrauch erzeugt bei vielen Personen früher oder später Übelkeit, Erbrechen oder Durchfälle. Es rührt dies von der Anwesenheit des Digitonins und Digitoxins her.

Diese Stoffe haben auch bei subkutaner Injektion Phlegmonen und Abscesse im Gefolge.

Die *resorptive Wirkung* ist zunächst auf das *Herz* gerichtet. Es sind zwei Wirkungsstadien zu unterscheiden.

Im ersten, **therapeutischen Stadium** zeigen sich zwei fundamentale Veränderungen; eine *Abnahme der Frequenz* und eine *Zunahme der Gröfse des Pulses.* Mit anderen Worten: der Puls wird langsamer und voller.

Die Pulsverlangsamung ist bedingt durch Erregung des Vagus an seinen Ursprüngen im verlängerten Mark und seinen Endigungen im Herzen, denn sie ist nach Durchschneidung dieses Nerven am Halse viel geringer und fehlt gänzlich nach Lähmung seiner Endigungen durch Atropin.

Die Veränderung der Gröfse des Pulses bleibt dagegen auch unter diesen Verhältnissen bestehen, sie ist also eine von der Verlangsamung unabhängige Erscheinung und nach den vorliegenden experimentellen Untersuchungen der Ausdruck des infolge einer Änderung der Elasticitätsverhältnisse des Herzmuskels vergröfserten Schlagvolums, d. h. der Blutmenge, welche bei jeder Systole ausgeworfen wird (Schmiedeberg).

Die Pulsverlangsamung für sich hätte ein Sinken, die Pulsvergröfserung ein Steigen des Blutdrucks zur Folge. Welcher von beiden Einflüssen thatsächlich das Übergewicht besitzt, lehren die manometrischen Messungen, welche regelmäfsig eine bedeutende *Erhöhung des Blutdrucks* erweisen.

Neben dieser Ursache der Blutdrucksteigerung besteht noch eine zweite in der *Erschwerung des Abflusses des Blutes infolge Kontraktion der Gefäfse.* Hierfür spricht aufs deutlichste folgender Versuch: Vorübergehender Stillstand des Herzens nach Reizung des Vagus am Halse bewirkt starkes Absinken des arteriellen Blutdrucks, weil das aus den Arterien in die Venen sich entleerende Blut nun nicht mehr durch die Herzthätigkeit ergänzt wird. Nach einer kleinen Gabe von Digitalis ist dieses Absinken erheblich geringer, nicht blofs absolut, sondern auch relativ, d. h. nach Abzug der durch die Digitalis erfolgten Zunahme des Blutdrucks (Brunton und Turnicliffe).

Die Gefäfskontraktion ist auch durch direkte Messung der aus Arterien und Venen vor und nach Digitalis ausströmenden Blutmenge erwiesen (Pick). Sie zeigt sich auch an künstlich durchströmten, ausgeschnittenen, mithin vom Gefäfszentrum losgelösten Organen (Kobert) und kann daher nur auf einer unmittelbaren Einwirkung der Digitalis auf die Gefäfswand beruhen.

Unbedingt notwendig zum Zustandekommen der Blutdrucksteigerung ist sie indes nicht, denn diese tritt auch noch in tiefster Chloralnarkose ein, wo die durch zentrale und periphere Lähmung maximal erweiterten Gefäfse sich nicht mehr kontrahieren können, und die Wirkung des Digitalins daher nur mehr auf das Herz sich erstrecken kann (Schmiedeberg).

Die Kontraktion der Gefäfse, an der auch die Niere teilnimmt, erklärt vielleicht auch, weshalb grofse Dosen von Digitalis in normalen und auch manchen pathologischen Fällen zunächst keine Steigerung, sondern eine deutliche *Verminderung der Diurese* hervorrufen.

Im zweiten, **toxischen Stadium** wird der *Puls zunächst noch langsamer und voller,* es sinkt z. B. bis auf 40 Schläge, nimmt aber mehr und mehr einen aussetzenden, *arrhythmischen Charakter* an, um später, falls noch eine weitere Digitaliswirkung — die Lähmung der Vagusendigungen — sich auszubilden Zeit hat, in das entgegengesetzte, eine *Beschleunigung,* umzuschlagen. Auch der mittlere Blutdruck bleibt anfänglich über die Norm erhöht, hat jedoch später die Tendenz zu fallen, obwohl die Gefäfskontraktion fortbesteht, bisweilen in einem Grade, dass Anurie die Folge ist. Oft ganz plötzlich zumal beim Aufrichten oder Verlassen des Bettes eintretende *Hirnanämie und Herzstillstand* kann diesen subjektiv in Herzklopfen, Sehstörungen (Flimmern vor den Augen, Nebelsehen, Schwachsichtigkeit), Übelkeiten, Schwindel und allgemeiner Schwäche sich äufsernden Zustand beschliefsen. Beim Kaltblüter erfolgt der Herzstillstand regelmäfsig *in charakteristischer systolischer Stellung.*

Charakteristisch für die Digitalis ist auch die auf Tage und Wochen sich erstreckende *Fortdauer der Wirkung* nach dem Aussetzen. Sie erscheint in vielen Fällen für die therapeutische Anwendung besonders wertvoll, bedingt aber auch den leichten Eintritt von *Vergiftung durch Kumulation* beim längeren Fortgebrauch und macht darum die genaue Überwachung des unter Digitalisbehandlung stehenden Kranken dem Arzte zur Pflicht. Besondere Vorsicht erheischen bettlägerige, schwere Herzkranke. Es sind Fälle vorgekommen, wo ein einfaches Aufrichten oder Aufstehen, um die Blase zu entleeren, tödliche akute Hirnanämie nach sich zog.

Die Erscheinung der Kumulation wird gewöhnlich durch die Annahme erklärt, dass die Ausscheidung viel längere Zeit erfordere als die Aufsaugung. Es wäre indes möglich, dass sie in einer echten Nachwirkung, d. h. in einer auch nach der Ausscheidung fortbestehenden, nur langsam verschwindenden Zustandsveränderung des Herzmuskels bestände (Stokvis).

Auch Gewöhnung hat man beim unnötig langen Gebrauche der Digitalis sich einstellen sehen, in einzelnen Fällen ganz nach Art eines Genussmittels.

Längere Verabreichung von Degitalistinktur bei Ferkeln bewirkte, verglichen mit Kontrolltieren, bedeutende Hypertrophie der Ventrikel, besonders des linken (Hare und Coplin).

Die ***Anwendung*** der Digitalis ist nach dem Vorausgegangenen genau bestimmt und wird auch praktisch im allgemeinen richtig gehandhabt, obwohl die noch vielfach übliche Indikationsstellung — Regulierung der Herzthätigkeit durch die Pulsverlangsamung — weder klar noch umfassend genug ist. Die Hauptindikationen sind:

1. *Chronische Herzschwäche bei Kreislaufstörungen, welche ein Sinken des Druckes in den Arterien und eine Stauung in den Venen herbeiführen.*

Die Ursache dieser Störungen ist entweder im Herzen, in Stenosen und Insufficienzen, Überanstrengung desselben, Myodegeneratio, Verfettung, Perikarditis oder in mechanischen Verengerungen des Strombettes (Verödung der Lungenkapillaren bei Emphysem, Kompression derselben bei Kyphoskoliose) oder in chronischen Nierenleiden zu suchen.

Der Organismus tritt ihnen zunächst durch Selbsthilfe entgegen. Durch dilatative Hypertrophie des Herzmuskels wird die Leistung des Herzens erhöht und eine oft für mehrere Jahre ausreichende Kompensation (Akkommodation) geschaffen. Früher oder später aber wird diese ungenügend, und die Störung wird nun offenkundig. Die Füllung der Arterien wird ungenügend, der Blutdruck sinkt, dafür staut sich das Blut in den Venen. Das Herz aber müht sich durch kleine und häufige Pulsationen vergebens ab, dies auszugleichen. Unter diesem Darniederliegen der Zirkulation leiden alsbald mehr oder weniger sämtliche Organe, die mangelhafte Sauerstoffversorgung bedingt Kurzatmigkeit, der geringe Sekretionsdruck Dysurie und die Venenstauung allgemeine Wassersucht.

Gegen diese Zustände schafft nun Digitalis in vielen Fällen wirksame Abhilfe. Durch die Vergröfserung des Pulsvolums infolge Änderung der Elastizitätsverhältnisse werden die Arterien mit jeder Systole besser gefüllt, die Venen stärker entleert und somit dasselbe erreicht, wie vorhin durch die Hypertrophie. Aufserdem wird in vielen Fällen von Stenose oder Insufficienz durch die Verlängerung der Systole, welche teils auf die Pulsverlangsamung, teils auf eine Elastizitätsveränderung des Herzmuskels zurückzuführen ist, dem Blute Zeit gelassen, durch die verengte Ausflussöffnung auszuströmen — beziehungsweise die Zeit genommen, durch die mangelhaft verschlossene in das Herz alsogleich zurückzutreten. Schliefslich wird durch die wahrscheinlich eintretende Kontraktion der Gefäfse, die Füllung der Arterien infolge Verhinderung des allzu raschen Abfliefsens des Blutes in die Venen erleichtert und permanent erhalten.

Durch alle diese Wirkungen werden die abnormen Druck- und Füllungsverhältnisse in Arterien und Venen und damit auch ihre zahlreichen Folgen oft in überraschender Weise beseitigt. Der Puls wird wieder regelmäfsig, langsam und voll, die Dyspnoe bessert sich rasch, etwas langsamer auch die Wassersucht, nachdem die Harnabsonderung nicht blofs auf die normale Höhe, sondern weit darüber hinaus gesteigert wurde. Diese mächtig einsetzende Diurese gab häufig die Veranlassung, der Digitalis auch eine spezifische Wirkung auf die Absonderungsthätigkeit der Niere zuzuschreiben. So lange dies nicht nachgewiesen ist, muss die Diurese lediglich als eine Folge der Blutdruckssteigerung aufgefasst werden. Durch diese werden sowohl in der Niere die zu einer ausgiebigen Funktion erforderlichen normalen Zirkulationsverhältnisse wieder hergestellt als auch das Blut mit grofsen, zur Ausscheidung drängenden Wassermengen aus den Oedemen überladen.

Alle Digitaliswirkungen beruhen in erster Linie auf vermehrter Arbeitsleistung des Herzens. Wesentliche Bedingung zum Hervortreten derselben ist es deshalb auch, dass der *Herzmuskel diesen vermehrten Ansprüchen gewachsen sei*, daher das häufige Versagen bei Myokarditis, fettiger Degeneration und anderen Schwächezuständen. Besondere Aufmerksamkeit erfordert auch die durch die Digitalis eventuell hervorgerufene *Kontraktion der Gefäfse.* Bei den höheren Graden von Herzschwäche, ganz besonders wenn selbe mit pathologischer Gefäfsverengerung (Arteriosklerose) zusammenhängt, ist es angezeigt, dem Herzen die Überwindung des peripheren Widerstandes zu erleichtern. Man wählt entweder Strophanthin, das die kontrahierende Wirkung auf die Gefäfse in angeblich geringerem Grade besitzt, oder sucht der Arterienkontraktion durch entgegengesetzte Mittel zu begegnen: Amylnitrit, Natriumnitrit, Nitroglycerin. Dieselben werden jedoch nicht gleichzeitig mit der Digitalis verabreicht, sondern später, weil ihre Wirkung viel rascher eintritt, als jene der Digitalis. Auf die Arteriosklerosis wirkt man mit Jodnatrium ein.

Sobald die Wirkung der Digitalis an ihren Folgen, namentlich am regelmäfsigen, vollen und langsamen Pulse sich zeigt, muss aus bereits genannten Gründen ihre Darreichung reduziert oder völlig unterbrochen werden. Die Wirkung hält dann häufig mehrere Wochen und länger an. Zeigen sich allmählich wieder Kompensationsstörungen, so wird die Medikation wieder aufgenommen und so fort, bis schliefsich wegen Gewöhnung das Mittel versagt oder Verdauungsstörungen infolge örtlicher Reizung (Erbrechen und

Durchfälle) den Fortgebrauch unmöglich machen. Dann hilft noch öfters der Übergang zu Ersatzmitteln der Digitalis, bis endlich auch diese Therapie erschöpft ist.

2. *Akute Herzschwäche*, wenn sie sich in *Form eines abnorm frequenten und in Schlagfolge und Schlaghöhe unregelmäfsigen Pulses* (Delirium cordis) ausspricht, wie es bei schweren fieberhaften Zuständen und manchen anderen Veranlassungen vorkommen kann.

Man wird hierbei besonders von den raschwirkenden Mitteln und Applikationsformen (spirituöse Lösungen innerlich, subkutane Injektion) Gebrauch machen.

Vermuthlich spielt auch hier die Gefäfskontraktion durch Digitalis eine Rolle, sowohl die der Arterien als insbesondere auch der Venen, denn Erschlaffung des „Gefäfszentrums" ist sicherlich häufig mit solchem Herzkollaps verbunden. Da die Digitalis aber die Gefäfse direkt angreift, dürfte sie wirksamer sein als die zentralen Vasotonica z. B. Coffeïn, Kampher.

Die ***Verordnungsweise*** ist häufig für den Erfolg mafsgebend. Am zweckmäfsigsten für die Mehrzahl der Fälle ist die Darreichung der ***†Folia Digitalis** selbst, in *Pulvern* zu 0,025—0,05 einige Male täglich in Oblaten, bis die gewünschte Wirkung erreicht ist. Die Pulver sind wirksamer als das am meisten verordnete *Infusum Digitalis* 1,0 : 150,0, weil sie beide wirksamen Stoffe enthalten, während in letzteres das in Wasser unlösliche Digitoxin nur zum Teile (mit Hülfe des die Lösung vermittelnden Digitonins) eingeht. Den Pulvern an Stärke gleich kommt der alkoholische Auszug, die ***†Tinctura Digitalis**, 10—20 Tropfen, welche sich für solche Fälle empfiehlt, wo man starke und schnelle Wirkung haben will, da alkoholische Lösungen schon im Magen rasch aufgesaugt werden. Zeigt sich der Magen für die genannten Darreichungsweisen als zu reizbar, so kann man sehr zweckmäfsig die fein gepulverten Digitalisblätter in wenigen ccm Wasser aufgeschwemmt als *Klysma* verabreichen.

Bei der Verabreichung in den bezeichneten kleinen Dosen tritt starke Wirkung gewöhnlich erst nach längerer Zeit, etwa 1—2 Tagen auf, als Folge der Kumulierung. Rascher kommt man zum Ziele, wenn man zunächst 1—2 gröfsere Dosen giebt und dann erst mit den kleineren die volle Höhe der Wirkung zu erreichen strebt. Immerhin wird man auch bei diesem Verfahren einige Zeit darauf warten müssen, weil die Digitalisstoffe teils wegen ihrer geringen Löslichkeit in Wasser, teils wegen ihrer kolloïden Beschaffenheit nur langsam resorbiert werden, und auch die allgemeinen Bedingungen für die Aufsaugung häufig infolge Darniederliegen des Kreislaufs ungünstig sind.

Kombination der Digitalistherapie mit Diureticis, Coffeïn und Theobromin, Succus Juniperi inspissatus, diuretischen Salzen hat oft grofse Erfolge bezüglich der Entwässerung.

Das „**Digitalinum verum**“ wird am besten in spirituöser Lösung verordnet, in Dosen von 0,002 3—6 mal täglich in Fällen, wo es lediglich auf eine Vermehrung der Diurese ankommt, in Dosen von 0,006 4—6 mal täglich bei sehr gestörten Zirkulationsverhältnissen. Auch subkutane Injektionen sind anwendbar, die wässerigen Lösungen (1 ccm = 0,001) müssen frisch bereitet sein, da sie sehr rasch schimmeln. Die grofsen Hoffnungen, die sich an dasselbe knüpften, haben sich nicht erfüllt. Es ist *kein voller Ersatz der Folia Digitalis,* da in diesen das Digitoxin die Hauptrolle spielt. „**Digitoxinum crystallisatum** (Merck)“ hat hingegen dementsprechend sehr befriedigende Ergebnisse geliefert. Da es ein äufserst giftiger Körper ist, muss es sehr vorsichtig dosiert werden 0,0005 bis 0,001! pro die. Per os in *Tabletten* zu ¼ mg oder in der von Unverricht angegebenen *Lösung* Digitoxin 0,01, Alkohol 10,0 Aqua ad 200,0, welche als *Klysma* verabreicht werden kann (10 ccm), wenn das Mittel, wie es nicht selten der Fall ist, den Magen zu sehr irritiert. Subkutane Injektion ist aus gleicher Ursache nur im Notfalle angezeigt.

Maximaldosen.

	Ph. G.	Ph. A.
Fol. Digitalis	**0,2 (1,0)!**	**0,2 (0,6)!**
Tinct. Digitalis	1,5 (5,0)!	1,5 (5,0)!
(wie Opiumtinktur).		

℞
Pulv. Fol. Digitalis 0,05
Sacchari 0,2
Dent. tal. dos. No. X.
S. 2 stündlich 1 Stück in Oblaten.

℞
Infus. Fol. Digitalis (1,0) 150,0
DS. 2 stündlich 1 Esslöffel.
[Zusatz eines korrigierenden Sirups wird besser vermieden, da er nur die Haltbarkeit verringert. Diuretica giebt man aus gleichen Gründen besser für sich.]

Bulbus Scillae.

*†**Bulbus Scillae** besteht aus den ekelhaft bitter schmeckenden inneren Schalen der Meerzwiebel, Scilla maritima, einer an den Küsten des Mittelmeeres verbreiteten Liliacee.

Wirkung und Anwendung. Das Mittel wirkt *örtlich viel stärker reizend* als die Fingerhutblätter. Im frischen Zustande erzeugt es auf der Haut Blasen und im Darme heftige Entzündung, während im getrockneten Zustande die Wirkung gewöhnlich auf Nausea, Erbrechen, Durchfälle beschränkt bleibt. Es wurde früher — schon seit Hippokrates — als Expectorans, Brechmittel u. s. w. viel verwendet.

Gegenwärtig benutzt man mehr seine diuretische Wirkung, welche zum Teil jedenfalls auf die *digitalinartige Herzwirkung* des

in ihm neben Kohlehydraten und Schleimstoffen enthaltenen schwer löslichen Glykosids Scillaïn zurückzuführen ist.

Daneben hat das Mittel vielleicht noch eine spezifische Nierenwirkung. Die Beobachtungen, dass die Scilla oft noch diuretisch wirkt, wo Digitalis versagt, oder eine Kombination beider mehr leistet als jedes für sich, sowie dass bei Darreichung gröfserer Mengen Nierenentzündung sich einstellen kann, weisen darauf hin.

Die geringe Nachhaltigkeit der Wirkung und die besonders bei längerem Gebrauche leicht eintretende Verdauungsstörung und Nierenreizung, welche das Mittel bei Magen- und Nierenkranken von vornherein kontraindiziert erscheinen lassen, rechtfertigen die verhältnismäfsig seltenere Anwendung desselben.

Die ***Verordnung*** geschieht gewöhnlich als *Infus* 2,0 : 200,0 esslöffelweise mehrmals täglich. Beliebt zu Saturationen ist der essigsaure Auszug 1 : 10, das ***†Acetum Scillae, Meerzwiebelessig,** aus dem durch Zusatz von Honig ***†Oxymel Scillae, Meerzwiebelsauerhonig** bereitet wird, der bisweilen noch diuretischen und expektorierenden Mixturen als Adjuvans und Korrigens in gleichen Gaben wie die Sirupe zugesetzt wird. Der spirituöse Auszug 1 : 5, *Tinctura Scillae, 10—20 Tropfen, und das †Extractum Scillae 0,2 (1,0)! sind entbehrlich.

℞

Aceti Scillae
Sirup. simpl. ana 25,0
Aquae
Liq. Kal. carbon. q. s.
ut f. saturatio 200,0
DS. 2stündlich 1 Esslöffel.

Semen Strophanthi.

***†Semen Strophanthi**, die Samen von Strophantus hispidus, einem zur Familie der Apocineae gehörigen Kletterstrauche, wie ihr Name (von *στρέφω* und *ἄνθος*) besagt, werden in Zentralafrika neben anderen Arten, z. B. Strophanthus Kombé, zu Pfeilgiften verwendet und enthalten als wirksamen Stoff das in Wasser leicht lösliche, undeutlich krystallisierende Glykosid Strophanthin.

Die ***Wirkung*** ist *örtlich reizend* wie bei allen Digitalinen. Die *Herzwirkung* ist *sehr stark* analog dem am stärksten wirksamen Stoff der Digitalisblätter, dem Digitoxin. Sie unterscheidet sich aber dadurch, dass die Wirkung *viel rascher* eintritt, oft schon eine Stunde nach der innerlichen Aufnahme, dafür aber auch *weniger nachhaltig* ist, daher auch die Erscheinung der *Kumulierung nur selten* beob-

achtet wurde. Aufserdem soll die *kontrahierende Wirkung auf die Gefäfse eine geringere* sein.

Anwendung. Seit 1885 durch Fraser als *Ersatz der Digitalis* empfohlen, ist es diesem in allen Fällen vorzuziehen, *wo man rasche Wirkung haben will,* wogegen die Digitalis das Feld behauptet, wenn auf die Nachhaltigkeit der Wirkung das Hauptgewicht gelegt werden soll. Eine Kombination beider, Beginn mit Strophanthus, um die Wirkung rasch zu erreichen, Fortfahren mit Digitalis, um sie dauernder zu machen, ist darum oft zweckmäfsig.

Die ***Verordnung*** geschieht gewöhnlich in Form der ***†Tinctura Strophanthi,** welche ein hellgelber, etwas bitter und brennend schmeckender spirituöser Auszug der Samen im Verhältnisse von 1 : 10 ist und in Dosen von 1—2 Tropfen, allmählich aufsteigend mehrmals täglich gegeben wird. Noch zweckmäfsiger dürfte das im Handel (J. Merck) bereits in genügender Reinheit vorfindliche Strophanthin selbst sein. Es wird in Mengen von 0,0005—0,001 gegeben, in wässeriger (Aq. Amygdal. am.) oder spirituöser Lösung 1 : 1000, wo dann 2 Tropfen = 0,0001 sind. Zu subkutanen Injektionen ist es wegen Erregung von Entzündung nicht geeignet.

Maximaldosis.

	Ph. G.	Ph. A.
Tinctura Strophanthi	**0,5 (1,5)!**	**0,5 (2,0)!**

Secale cornutum, Mutterkorn.

Mit diesem Namen bezeichnet man die dreikantigen, 2—4 cm langen, schwarzen Auswüchse, welche bisweilen aus den Ähren von Gräsern, besonders des Roggens (Secale cereale) hervorragen, wodurch derselbe gleichsam gehörnt (cornutum) erscheint. Diese Gebilde sind die Überwinterungsform (Sclerotium) eines in den jungen Körnern sich ansiedelnden Fadenpilzes, Claviceps purpurea. Unter guten Kulturbedingungen wird nur stellenweise eine oder die andere Ähre infiziert, auf feuchten Böden in nassen Jahren trägt fast jede 1—2 solcher Auswüchse.

Höchst eigenartige ***Vergiftungen*** infolge *Verunreinigung des Getreides und Mehles mit Mutterkorn* erregten zunächst die Aufmerksamkeit auf dieses merkwürdige Mittel. Sie waren im Mittelalter sehr häufig, ergriffen und entvölkerten epidemieartig ganze Gegenden. Jetzt sind sie als Massenvergiftungen in West- und Zentraleuropa infolge besserer Kultur und Reinigung des Getreides verschwunden und nur als medizinale ab und zu zu beobachten.

Die Vergiftungen haben chronischen Charakter und treten in zwei öfters mit einander kombinierten Formen auf:

Ergotismus gangraenosus setzt ein mit kleinem, oft unfühlbaren Puls und brennenden, ziehenden Schmerzen in den Extremitäten, deren Enden (zunächst Zehen- oder Fingerspitzen) kalt und gefühllos werden, dann blauschwarz sich verfärben, eintrocknen und schliefslich abfallen, wie wenn sie von einem „unsichtbaren Feuer ohne Rauch und Flamme" verzehrt würden. Aufserdem treten noch ähnliche Ernährungsstörungen an zahlreichen anderen Organen auf, besonders typhöse Darmveränderungen, Degenerationen im Rückenmark, in der Linse und dem Gehirne.

Ergotismus convulsivus beginnt mit einem charakteristischen Gefühl von Ameisenlaufen oder Kribbeln und führt zu Krämpfen und andauernden Kontraktionen der Extremitäten und Verzerrungen des Gesichtes.

Der bei diesen Vergiftungen häufig beobachtete Abortus veranlasste die Anwendung des Mutterkorns in der Geburtshilfe als wehentreibendes Mittel zuerst durch die Hebammen, seit vorigem Jahrhundert auch durch die Ärzte.

Die ***chemische Zusammensetzung*** *des Mutterkorns* ist, wie von einem Pilzgewebe zu erwarten, sehr kompliziert. Neben Vorratsstoffen für die Ernährung des Pilzes, Kohlehydraten und besonders viel fetten Ölen (34 %), welche den süfslich-öligen Geschmack des Mutterkorns bedingen, enthält es eigentümliche Farbstoffe, welche zu seiner spektroskopischen Erkennung dienen, Trimethylamin, dessen widerlicher Geruch besonders nach dem Befeuchten mit Natronlauge hervortritt, und manches andere. Die Wirkung des Mutterkorns ist nach neueren Untersuchungen (Kobert, Jacobj) gebunden an drei sehr leicht zersetzliche, nur in trockenem Zustande haltbare Stoffe.

1. **Sphacelotoxin** oder Sphacelinsäure (von ὁ σφάκελος, der Brand), stickstofffreies, leicht zersetzliches Harz, das im Mutterkorn nicht frei, sondern an die für sich unwirksamen Körper Ergochrysin und Secalin zu dem wirksamen Chrysotoxin und Secalintoxin (Spasmotin) gebunden ist. Das verhältnismäfsig weniger leicht zersetzliche krystallisierbare Chrysotoxin, $C_{21}H_{22}O_9$, und speziell dessen in Wasser leichtlösliche Natronverbindung erscheint zu praktischen Versuchen geeignet.

An trächtigen Tieren riefen Gaben von 0,1—0,2 eine reguläre Wehenthätigkeit (Peristaltik) des Uterus hervor, welche von der Mitte der Schwangerschaft an, zu einem sicheren, regelrechten für das Muttertier, und falls die Früchte bereits lebensfähig waren, auch für diese ohne Nachteil verlaufenden Abort führte.

Das Sphacelotoxin bedingt auch die dem Altersbrande ähnlichen Ernährungsstörungen peripherer Körperteile, die Mutterkorngangrän. Dieselben sind wahrscheinlich durch Bildung hyaliner Thromben in deren Gefäfsen infolge anhaltenden Gefäfskrampfes verursacht. An Hähnen werden manchmal schon zwei Stunden nach einer grofsen Gabe Kamm- und Bartlappen schwarz und trocken. Zur Abstofsung aber kommt es erst nach monatelanger Fütterung.

2. **Cornutin,** ein in Alkohol lösliches Alkaloïd, das in Wasser lösliche Salze bildet, erzeugt in kleinen Gaben, besonders deutlich an trächtigen Tieren, Peristaltik des Uterus, in gröfseren Gaben Erregung des Gefäfszentrums und allgemeine Krämpfe, es ist die Ursache des Ergotismus convulsivus. 0,005 bis 0,01 salzsaures Cornutin in Pulvern, Pillen oder subkutan riefen bei Frauen Wehen resp. Zusammenziehung des nicht schwangeren Uterus hervor.

3. **Ergotinsäure** oder Sklerotinsäure, ein stickstoffhaltiges, saures Glykosid bewirkt nach subkutaner Injektion aufsteigende Lähmung. Vom Verdauungskanale aus ist sie unwirksam, weil sie noch vor der Resorption zersetzt wird. Auf die Gebärmutter ohne Einwirkung.

Da die genannten wirksamen Substanzen therapeutisch gegenwärtig noch nicht benutzt werden, bezieht sich das Folgende auf das Secale cornutum selbst.

Anwendung des Secale cornutum.

1. Zur *Erregung von Uteruskontraktionen.* Dieselben sind teils peristaltisch, teils tetanisch und werden wahrscheinlich zentral, vom Lendenmark aus, eingeleitet. An der nicht schwangeren Gebärmutter sind sie nicht stark, aber doch häufig genügend, um *Uterinblutungen zum Stillstand zu bringen und zur Reduktion von chronisch-metritischen Zuständen und Myomen* beizutragen. Mit dem Vorschreiten der Gravidität steigert sich die Wirkung. Zu einer vorzeitigen Ausstofsung der Frucht aber kommt es in der Regel nur bei Anwendung von Dosen, welche gleichzeitig Vergiftung erzeugen.

Auch in der Eröffnungsperiode ist Secale noch kontraindiziert, da ein dadurch möglicherweise hervorgerufener anhaltender Tetanus uteri das Leben des Kindes in Gefahr bringt. Auch in der *Austreibungsperiode,* wenn der normalen Beendigung der Geburt nichts weiter im Wege steht als Seltenheit und Schwäche der Wehen, wendet man das Mittel gegenwärtig nur selten an. Unbestrittenen Nutzen gewährt es hingegen in der *Nachgeburtsperiode,* zur Erzielung krampfhafter, allseitiger Zusammenziehung der Gebärmutter welche nun nach verschiedener Richtung hin sehr erwünscht ist.

2. Zur *Stillung von Blutungen, besonders der Lunge, des Magens und Darmes.* Die Erfolge sind begreiflicherweise sehr schwankend, denn die anhaltende Gefäfskontraktion, welche Mutterkorn beziehungsweise das Sphacelotoxin oder auch das Cornutin erzeugt, erstreckt sich nicht blofs auf den blutenden Bezirk, sondern auf alle Gefäfse. Dadurch kommt es zwar einerseits zur gewünschten Einschränkung der Blutung, anderseits aber auch zu einer starken Steigerung des allgemeinen Blutdrucks, wodurch insbesondere an den Arterien der erstere Einfluss aufgehoben, ja selbst überkompensiert werden kann.

Präparate und Verordnungsweise. Das Mutterkorn ist die veränderlichste aller Drogen. Der Gehalt an wirksamen Stoffen

beginnt sofort nach der Ernte abzunehmen, ist nach 6 Monaten schon bedeutend reduziert und noch vor Ablauf eines Jahres auf Null gesunken, wenn nicht eine sehr sorgfältige Trocknung desselben vorausgegangen ist. Das Bedürfnis, die Droge durch haltbare und sicher dosierbare Präparate zu ersetzen, ist darum sehr grofs, indes praktisch noch nicht genügend verwirklicht.

*†**Secale cornutum**, Mutterkorn wird bei Wehenschwäche gewöhnlich in *Pulvern* zu 0,1—0,5 alle 1/4—1/2 Stunden gegeben, in der Nachgeburtsperiode und zu sonstigen gynäkologischen Zwecken häufig als *Infus* 5,0 : 150,0, 2stündlich 1 Esslöffel.

*†**Extractum Secalis cornuti**, ein dickes, braunes, wasserlösliches Extrakt, soll als Ersatz der verschiedenen, wesentlich zu subkutanem Gebrauche empfohlenen „**Ergotine**" des Handels dienen. Es verursacht jedoch oft starke Entzündungserscheinungen an den Applikationsstellen. Die üblichen Dosen sind 0,1—0,5 innerlich, oder 1/4—1/2 Pravaz'sche Spritze einer 50prozentigen Lösung.

***Extractum Secalis cornuti fluidum**, rotbrauner, klarer Extrakt. 10–20—30 Tropfen pro dosi.

Maximaldosen der Ph. A.

Secale cornutum	**1,0 (5,0)!**
Extractum Secalis cornuti	0,5 (1,5)!

Pikrotoxin.

Pikrotoxin ist das krystallisierte, stickstofffreie, in 150 kaltem Wasser lösliche, sehr bittere, giftige Prinzip der Kokkelskörner, der Früchte von Anamirta cocculus, einem zu den Menispermeen gehörigen Kletterstrauche des ostindischen Archipels.

Ihm chemisch und pharmakologisch ähnlich sind das **Cicutoxin** des Wasserschierlings, Cicuta virosa (Böhm), das Coriamyrtin aus Coriaria myrtifolia (Mittelmeer), das Sikimin in den dem Sternanis ähnlichen Früchten vor Ilicium religiosum (Japan) und die Spaltungsprodukte der Digitaline.

Man hat diese Stoffe als „Hirnkrampfgifte" bezeichnet, da sie durch Erregung der Zentren des verlängerten Marks *beschleunigte Atmung, Blutdrucksteigerung, Pulsverlangsamung, Temperaturherabsetzung, dann vorwiegend klonische, nicht reflektorische Krampfanfälle mit folgender Lähmung* erzeugen.

Therapeutisch ist Pikrotoxin neuerdings, auf Grund von Tierversuchen, als Antidot gegen Narcotica, Chloroform, Chloral empfohlen worden. Versuche an Menschen dürften mit 0,001—0,005 zu beginnen sein.

Achtzehntes Kapitel.

Kampherarten, Terpene, Balsame und Harze.

Kampherarten.

Die Kampher sind eine Gruppe organischer Verbindungen, welche teils für sich, noch öfter aber mit Terpenen und anderen Substanzen gemischt als sogenannte ätherische Öle die wirksamen Stoffe einer grofsen Anzahl von pflanzlichen Drogen bilden. Viele von ihnen wurden schon bei den Gewürzen behandelt oder bei den Hautreizmitteln, Antiseptica, Expectorantia und Diuretica erwähnt. Es bleiben somit nur jene, welche vorzugsweise auf das zentrale Nervensystem wirken, beziehungsweise nach dieser Richtung therapeutische Anwendung finden. Die wichtigste Kampherart ist die folgende.

***†Camphora, *Kampher, †Kampfer,** zur Unterscheidung von anderen Arten auch Laurineen- oder Japan-Kampher genannt, findet sich im Holze des ostasiatischen Kampherbaumes, Laurus Camphora, aus dem er durch Destillation mit Wasser als krystallinische, mürbe Masse von der Zusammensetzung $C_{10}H_{16}O$ gewonnen wird. Als flüchtiger Körper hat er einen starken, eigenartigen Geruch. Sein Geschmack ist zunächst kühlend, dann brennend. In Wasser löst er sich nur wenig (in 1000 Teilen), viel leichter wird er von Alkohol, Äther und fetten Ölen aufgenommen. Mit Weingeist besprengt, lässt er sich pulvern und wird in der pharmazeutischen Technik dann Camphora trita genannt.

Wirkung.

Örtlich wirkt der Kampher spezifisch *reizend.* Als flüchtiger Körper dringt er überall leicht ein und erzeugt deshalb auf der Haut und im Magen Rötung und Gefühl von Brennen, in gröfseren Dosen hier auch Aufstofsen und Erbrechen. Seine antiparasitäre Wirkung, welche ihm als aromatischer Substanz zukommt, ist nicht hervorragend und findet nur im Haushalte, z. B. gegen Motten Verwendung.

Nach der Resorption bewirkt er in Gaben von 0,1—0,5 *Erregung der Zentren der Gefäfse und Atmung,* sowie des *Herzmuskels.* Die Arterien werden unter seinem Einflusse gespannter, der Puls wird langsamer und voller, der Blutdruck geht periodisch in die Höhe, und die Atmung nimmt an Tiefe erheblich zu. Nach gröfseren Gaben 0,5—4,0, welche in Selbstversuchen und durch Verwechselung u. a. von Rizinusöl mit Kampheröl zur Wirkung kamen, erscheinen *psy-*

chische Erregungszustände, wie Ideenverwirrung, Halluzinationen und Bewegungstrieb, später folgen *periodische Krampfanfälle,* welche wahrscheinlich vom Nackenmarke ausgehen, Respirationsstörungen und Betäubung.

An Fröschen zeigt sich die Aufhebung der Längs- und Querleitung im Rückenmark und eine curarinartige Wirkung auf die Muskeln.

Die *Ausscheidung* des resorbierten Kamphers erfolgt zu einem kleinen Teile unverändert durch die Lunge, wie der Geruch der Ausatmungsluft belehrt. Der gröfsere Teil paart sich alsbald mit Glykuronsäure (Derivat des Zuckers) zu Camphoglykuronsäure und erscheint in dieser Form im Harn, ihm reduzierende Eigenschaften erteilend (Schmiedeberg.)

Anwendung.

Örtlich wird der Kampher gebraucht als *Hautreizmittel bei rheumatischen Beschwerden, Kontusionen* in Form von Einreibungen mit ***†Spiritus camphoratus, Kamphergeist,** 10prozentige Lösung von Kampher und Weingeist oder den zusammengesetzteren ***Linimentum ammoniato-camphoratum** und ***L. saponato-camphoratum.**

Resorptiv ist er ein vielgebrauchtes *Erregungsmittel für die Zirkulations- und Respirationsthätigkeit bei Kollaps.* Bei innerlicher Darreichung *in Pulvern* zu 0,1 zeigt sich die Wirkung nur langsam, wegen der geringen Löslichkeit, etwas rascher geht es bei Emulsionen, die indes wegen des schlechten Geschmacks gewöhnlich nur als *Klysma* verwendbar sind. Aus diesem Grunde findet auch das zu innerlichem Gebrauche hergestellte, theelöffelweise zu nehmende *Vinum camphoratum (Weifswein mit 2 Prozent Kampher und etwas Gummischleim, um den durch den Alkohol nicht gelösten Rest in Emulsion zu halten) seltene Verwendung. Schnelle und sichere Wirkung, wenigstens solange die Zirkulation nicht zu sehr darniederliegt, verbürgen nur *subkutane Injektionen*, mittelst des ***†Oleum camphoratum** oder **Oleum camphoratum forte.** Ersteres ist eine 10prozentige, letzteres nach Ph. G. eine 20prozentige, nach Ph. A. eine 25prozentige Auflösung von Kampher in Olivenöl. Die Dosen des gewöhnlichen Kampheröls sind 1—2 Pravaz'sche Spritzen, des Oleum forte ½ bis 1 Spritze. Die Verwendung etwas weiterer Kanülen ist zweckmäfsig. Auch Lösungen von Kampher in Äther sind gebräuchlich. Nachhaltig ist die Wirkung bei allen Anwendungsformen wegen der raschen Umwandlung des Kamphers in die unwirksame Camphoglykuronsäure nicht. Die Gabe muss daher gewöhnlich bald erneuert werden.

℞		℞	
Camphorae	0,1	Camphorae	0,5
Gummi arabici	0,4	Vitellum ovi unius	
M. f. pulv. D. t. d. No. X ad chart. paraff.		Extracti Opii	0,05
S. 2stündlich 1 Pulver (in Oblaten) zu nehmen.		Aquae	100,0
		M. f. emulsio.	
		DS. Zum Klystier.	

***†Mentholum, Menthol,** $C_{10}H_{20}O$, ist in dem Pfefferminzöl enthalten, namentlich in den chinesisch-japanischen Sorten, und wird darum auch Pfefferminzkampher genannt. In seinen physikalisch-chemischen Eigenschaften gleicht er dem gewöhnlichen Kampher.

Wirkung. Örtlich wirkt Menthol *stärker antiseptisch* als der gewöhnliche Kampher und aufserdem *anästhesierend.* Der charakteristische kühlende Geschmack der Pfefferminzpräparate ist wohl darauf zurückzuführen.

Nach der Resorption beeinflufst es den Zirkulationsapparat (Herz und Medulla oblongata) in gleicher Weise wie der gewöhnliche Kampher, während es im übrigen zentralen Nervensystem die Erregbarkeit sofort, schon in kleinen Dosen, herabsetzt.

Anwendung. Dieselbe könnte demnach eine ziemlich vielseitige sein, ist indes klinisch noch nicht genügend erprobt. In China und Japan wird es schon seit Jahrhunderten vielfach u. a. als *örtlich schmerzstillendes Mittel* zu Einreibungen bei oberflächlichen Neuralgieen, Migräne gebraucht und neuerdings auch bei uns in Formen gegossen oder gepresst als Migränestifte zu diesem Zwecke angeboten. Bei Zahnschmerzen legt man ein Krystallpartikelchen oder eine Mischung mit Chloralhydrat zu gleichen Teilen, mit dem es sich ähnlich wie gewöhnlicher Kampher beim Zusammenreiben verflüssigt, auf Watte in die kariöse Höhle; zur Anästhesierung von Nase, Pharynx, Kehlkopf dienen Pinselungen mit 30—50prozentiger öliger Lösung. Innerlich wird es zu 0,1—1,0 mehrmals täglich als Pulver in Oblaten oder in weingeistiger Lösung empfohlen als *Stomachicum* gegen unstillbares Erbrechen, als *Antisepticum des Darmes* bei abnormen Gärungen, bei *Lungentuberkulose,* hier auch in Form von Inhalationen.

Borneol, Borneokampher, $C_{10}H_{18}O$, in den Höhlen alter Stämme von Dryobalanops Camphora, Sundainseln, ist dem Menthol chemisch und pharmakologisch sehr ähnlich. Es ist eines der wenigen organischen Naturprodukte, welche in bereits isoliertem, krystallisierten Zustande sich vorfinden. Von den Arabern bereits im frühen Mittelalter in die Medizin eingeführt, war es demnach eines der wenigen Arzneimittel, welche unseren jetzigen Anforderungen an

chemiche Reinheit noch vor der Ausbildung der Chemie genügten. Im 17. Jahrhundert wurde es durch den viel billigeren gewöhnlichen Kampher verdrängt. Augenblicklich hat es therapeutische Bedeutung nur als Bestandteil des ätherischen Öls der

*†**Radix Valerianae, Baldrianwurzel,** von Valeriana officinalis, welche in Aufgüssen 15 : 150 esslöffelweise oder als *†**Tinctura Valerianae,** rotbrauner Auszug mit 5 Spiritus, und ***Tinctura Valerianae, aetherea,** gelber Auszug mit 5 Ätherweingeist 20—60 Tropfen mehrmals täglich, als „Antispasmodicum" gegen *Epilepsie und Hysterie* gebraucht werden. Eine Wirkung ist nicht unmöglich, da das Borneol wie das Menthol die Reflexerregbarkeit herabsetzt, fraglich aber ist es, ob die gebräuchlichen Dosen dieser Mittel dazu ausreichen.

Moschus ist das bräunliche, extraktähnliche Präputialsekret des Moschustieres, das in einem Drüsenbeutel zwischen Nabel und Penis enthalten ist. Neben gewöhnlichen tierischen Stoffwechselprodukten (Cholesterin, Fetten u. s. w.) verdankt es seinen charakteristischen Geruch vielleicht einer noch nicht dargestellten kampherartigen Substanz.

Früher als Excitans viel gebraucht in Dosen ähnlich wie Kampher (Pulver zu 0,1—0,5, oder Tinct. Moschi 20—60 gutt.), ist es jetzt durch diese sicher wirkende und viel billigere Substanz verdrängt.

†**Castoreum,** Bibergeil, in taschenförmigen Aussackungen des Präputiums des Bibers enthaltene braune, stark riechende Masse. Seine jetzt verlassene Anwendung in Form der †Tinctura Castorei (Castoreum 1, Spiritus 5) hat wohl lediglich seine dem Moschus ähnliche Herkunft veranlasst.

Terpene.

Terpentinöl und Terpinhydrat. Der Harzsaft (Balsam) der Pinusarten: *†**Terebinthina, Terpentin,** von Pinus Laricio (Schwarzföhre), Pinus silvestris (Weifsföhre), Pinus Pinaster (französische Strandföhre) und †**Terebinthina veneta,** venetianischer Terpentin, hauptsächlich in Südtirol aus Pinus Larix (Lärche) gewonnen, findet ausgedehnte Anwendung *zur Herstellung von Pflastern und reizenden Salben.* Durch Destillation mit Wasser wird er in seine beiden Hauptbestandteile zerlegt:

Im Rückstande bleibt *†**Kolophonium, Geigenharz,** das als Zusatz zu Pflastern verwendet wird, um sie stark klebend zu machen.

In das Destillat geht das *†**Oleum Terebinthinae, Terpentinöl** über. Es enthält noch etwas Essig- und Ameisensäure.

Durch Destillation über Kalkwasser wird es von diesen befreit, und man erhält dann das hauptsächlich — mit Ausnahme eines noch zu erwähnenden Falles — zum innerlichen Gebrauche dienende *†**Oleum Terebinthinae rectificatum, gereinigtes Terpentinöl,** eine farblose, in Wasser fast unlösliche, mit absolutem Alkohol misch-

bare Flüssigkeit von charakteristischem Geruch, welche bei 160° siedet und Harze, Kautschuk und manche andere organische Stoffe zu lösen vermag. Sie ist ein Gemenge von aromatischen Kohlenwasserstoffen (Pinen) der Formel $C_{10}H_{16}$, welche mit zahlreichen Isomeren die Gruppe der Terpene bilden und die wirksamen Stoffe vieler ätherischen Öle ausmachen.

Beim längeren Stehen in Gegenwart von Wasser geht Terpentinöl über in ***Terpinum hydratum, Terpinhydrat,** $C_{10}H_{20}O_2+H_2O$, glänzende Krystalle von schwach würzigem und etwas bitterlichem Geschmack, in 250 Wasser und 10 Weingeist löslich.

Wirkung.

Örtlich wirken Terpentinöl und ähnlich auch die übrigen Terpene an allen Applikationsstellen *reizend,* in größeren Gaben *entzündungserregend.* Als aromatischem Körper kommen ihm auch *antiparasitäre, resp. antiseptische* Eigenschaften zu.

Resorptiv zeigen kleinere Gaben bis zu 10,0 pro die nur Wirkungen an den Ausscheidungsstätten, wodurch zunächst *Steigerung* der *Nieren-* und *Bronchialsekretion* herbeigeführt wird. Größere Gaben rufen *Nierenentzündung* und nach vorausgegangener *Erregung des Gefäfs- und Atmungszentrums* und *Erhöhung der Reflexerregbarkeit* des Rückenmarks *Narkose und Lähmung* hervor. Da das Terpentinöl als flüchtiger Körper von allen Orten aus leicht resorbiert wird, sind solche Vergiftungen von Haut, Lunge und Darmkanal aus möglich, was bei der therapeutischen Anwendung, welche dieses Mittel an diesen Orten findet, sehr zu berücksichtigen ist.

Die *Ausscheidung* erfolgt hauptsächlich in der Niere als gepaarte Glykuronsäure. Der Harn nimmt dabei veilchenartigen Geruch an (daher als Desodorans bei Enurese empfohlen). Aufserdem scheinen Spuren auch durch die Lunge, nach dem Geruch der Ausatmungsluft zu urteilen, zu entweichen.

Anwendung.

1. Als *Hautreizmittel* (Rubefaciens) bei *Neuralgieen, Rheumatismen und Gicht,* in Form von *Einreibungen* mit Fett 1 : 3 oder Eidotter und Wasser als Liniment, resp. Emulsion oder in Form von *Fichtennadelbädern,* welche entweder aus den frischen Zweigen der Waldföhre und Legföhre oder aus käuflichem Fichtennadelextrakt bereitet werden. Die Waldwolle, der noch ein Rest von Terpentin anhaftet, und die käuflichen, mit Terpentinöl und Harzen bestrichenen Gichtpapiere sind Volksmittel zum Einhüllen rheumatischer und gichtiger Glieder.

2. Als *reizende Verbandsalben* zur Reifung von Abscessen, Frostbeulen, schlaffen Geschwüren in Form des ***Unguentum basilicum, Königssalbe,** einer Wachssalbe mit 10% Kolophonium und Terpentin, und des noch stärkeren ***Unguentum Terebinthinae, Terpentinsalbe** aus gleichen Teilen Wachs, Terpentin und Terpentinöl.

3. *Zu Einatmungen.* Dem flüchtigen Terpentinöl verdankt die Waldluft ihre bekannte heilsame Wirkung, insbesondere auf Brustkatarrhe. In stärkerem Mafse erreicht man dies, wenn man Terpentinöl oder das angenehmer riechende Latschenöl, †Oleum Pini Pumilionis, aus einem Schnupftuche, einer Respirationsmaske oder pfeifenartigen Vorrichtung direkt einatmen lässt oder das Krankenzimmer damit sprengt. Bei *putrider Bronchitis, Lungengangrän* oder *Lungenphthise* ist häufig durch solche Verordnungen eine Einschränkung der Sekretion zu beobachten. Auch bei Einreibungen von Terpentinöl auf die Brust des Kranken (Stokes'sches Liniment) oder beim Nehmen von Fichtennadelbädern findet Einatmung statt.

4. *Als Antidot bei Phosphorvergiftung.* Terpentinöl absorbiert, der Luft ausgesetzt, allmählich Sauerstoff und verharzt unter Bildung von Ameisensäure und Essigsäure. Ein anderer Teil des Sauerstoffs bleibt in leicht abgebbarer Form, wie man glaubt, als Ozon aufgespeichert. Solch **altes nicht rektifiziertes Terpentinöl** ist darum ein kräftiges Oxydationsmittel, das innerlich gegeben noch nicht resorbierten Phosphor in ungiftige Sauerstoffverbindungen (phosphorige Säure) überzuführen vermag. Man giebt es zu 5,0—10,0 in 3 Portionen, am einfachsten in einem schleimigen Mittel z. B. in 1—2 Tassen Haferschleim eingerührt.

5. *Als Cholagogum bei Gallensteinkolik* wird eine als Durandesches Mittel bekannte Mischung von 1 Terpentinöl und 3 Äther zu 5—10—20 Tropfen pur oder in Leimkapseln mehrmals täglich angewandt. Reines Terpentinöl bewirkte in der That in Versuchen an Gallenfistelhunden eine Vermehrung der Galle nach Menge und Konsistenz, es bleibt aber fraglich, ob am Menschen eine solche Wirkung sich in Gaben, welche noch keine Darm- und Nierenentzündung erzeugen, mit Sicherheit erreichen lässt.

6. *Als Expectorans bei chronischen Bronchialkatarrhen,* besonders der Phthisiker und Asthmatiker, dann bei Keuchhusten wird neuerdings das dem Terpentinöl analoge, aber örtlich weniger reizende **Terpinhydrat** in Gaben von 0,6 pro dosi, 3,0 pro die in Pulvern oder Pillen gerühmt. Es scheint in diesen Gaben die Bronchialabsonderung zu vermindern, während kleinere, 0,2—0,4 dreimal täglich, dieselbe vermehren.

7. Als *Diureticum bei Wassersucht* wird ebenfalls **Terpinhydrat** dem früher gebrauchten Terpentinöl und Wachholderöl in Dosen von 0,1—0,2 3—6mal täglich vorgezogen. Die Wirkung ist in einzelnen Fällen sehr befriedigend, aber nicht konstant. Da das Mittel in grofsen Dosen Nierenentzündung hervorruft, ist Vorsicht nötig und der Harn täglich auf Eiweifs und Blut zu untersuchen.

***†Fructus Juniperi, Wachholderbeeren** enthalten das dem Terpentinöl ähnliche ***†Oleum Juniperi.** Zu *hautreizenden Einreibungen* werden gebraucht ***†Spiritus Juniperi, Wachholdergeist,** spirituöses Destillat der Beeren oder **†Unguentum Juniperi, Wachholdersalbe** aus 1 Wachholderöl, 10 Schweinefett unter Zusatz von Wermutextrakt bereitet. Als *Diureticum* dienen Aufgüsse von 1—2 Theelöffel Beeren auf eine Tasse heifsen Wassers, oder der ***Succus Juniperi inspissatus, Wachholdermus, †Roob Juniperi, Wachholdersalse,** das ist der ausgepresste und zu dünner Extraktkonsistenz eingedampfte Saft der Beeren, theelöffelweise für sich oder zu 15,0—30,0 als Zusatz zu Mixturen. Vorsicht wegen Nierenentzündung ist ebenso geboten wie beim Terpentinöl.

Noch viel schärfere ätherische Öle enthalten und entzündend auf Darm, Niere und Genitalorgane wirken: Juniperus Sabina, Sadebaum; Taxus baccata, Eibe; Thuja occidentalis, Lebensbaum, und Ruta graveolens, Gartenraute. Sie haben als „Abortiva“ des Volkes praktisch-toxikologisches Interesse.

Rezept-Beispiele:

℞
Ol. Terebinthinae 100,0
Ol. Lini 10,0
Vitellum ovi unius
Aquae q. s. ad. 200,0
M. f. liniment.
DS. Aufserlich zu Einreibungen.
[vereinfachtes Stokes'sches Liniment.]

℞
Ol. Terebinthinae 10,0
Mixturae gummosae 250,0
Sirup. Aurant. cort. 40,0
MDS. Alle 10 Minuten 1 Esslöffel zu nehmen.
[Bei akuter Phosphorvergiftung.]

℞
Terpini hydrati 3,0
Rad. et succi Liquiritiae q. s.
ut f. pil. No. XXX.
DS. Nach Bericht.
[1 Pille = 0,1 Terpinhydrat.]

℞
Pulveris Terpini hydrati 0,5
D. tal. dos. No. X.
S. 3—6mal täglich ein Pulver zu nehmen.

Andere noch offizinelle, vornehmlich als Hautreize dienende ätherische Öle und Drogen sind:

***†Oleum Lavandulae**, das angenehm riechende, stark reizende, ätherische Öl der Blüten von Lavandula vera, Labiatae, deren weingeistiges Destillat,

der ***†Spiritus Lavandulae, Lavendelgeist**, zu hautreizenden Waschungen, Einreibungen und als Riechmittel benützt wird.

***†Oleum Lauri, Lorbeeröl**, aus den *†Fructus Lauri von Laurus nobilis, zu hautreizenden Spiritus, Salben und Pflastern.

***†Oleum Rosmarini**, angenehm riechendes, stark reizendes Öl, dargestellt aus Rosmarinus officinalis, Rosmarin, der im Volke im Rufe eines Abortivums steht, als Adjuvans und Korrigens zu hautreizenden Salben und Pflastern.

***Unguentum Rosmarini compositum,** Rosmarinsalbe aus je 1 Ol. Rosmarini und Ol. Juniperi auf 30 Fett.

***†Tinctura Arnicae,** Arnikatinktur, Wohlverleitinktur, weingeistiger Auszug der Blüten (und Wurzeln, Ph. A.) von Arnica montana, der bekannten auf Bergen häufigen Komposite, ätherisches Öl und das harzartige Arnicin enthaltend. Früher innerlich als „Excitans" zu 10—20 Tropfen, jetzt nur mehr äufserlich als *Volksmittel zu hautreizenden Einreibungen bei Kontusionen* oder mit Wasser verdünnt *zum Verbinden von Wunden* in Verwendung. Erzeugt in gröfserer Konzentration starke Reizung und Entzündung.

***†Herba Serpylli**, Quendel, von Thymus Serpillum, Labiatae, äufserlich zu Kräuterkissen, innerlich als Diaphoreticum und Antispasmodicum häufig in Verbindung mit anderen ähnlichen Drogen.

***Herba Thymi**, von Thymus vulgaris, Thymian, mit dem hauptsächlich Thymol enthaltenden *Oleum Thymi, gebraucht wie vorige.

†Herba Origani, das Kraut von Origanum vulgare, Dosten, wilder Majoran, einer einheimischen Labiate, desgleichen.

***†Species aromaticae** (pro cataplasmate), ein Gemisch von Lavendelblüten, Pfefferminzblättern, Quendel, Thymian, Gewürznelken, Cubeben Ph. G. oder von Lavendelblüten, Krauseminzblättern, Dostenkraut und Salbeiblättern Ph. A. Zu Kataplasmen, Kräuterkissen; zu 100—200 mit 1 l Wasser infundiert als Zusatz zu Bädern, oder 20—30 g (eine Hand voll) mit 1—2 Flaschen Essig gekocht, eine Flanelldecke darin getaucht, ausgepresst und den Kranken hineingewickelt als starkes Hautreizmittel bei Kollaps.

†Unguentum aromaticum, aromatische Salbe, aus Wermutkraut und den ätherischen Ölen von Lorbeer, Wachholder, Pfefferminz. Rosmarin und Lavendel zusammengesetzte, zu Einreibungen benützte Salbe.

†Emplastrum Meliloti, Steinkleepflaster, im wesentlichen aus Herba Meliloti, Cera flava, Colophonium, Ammoniacum, Therebinthina Veneta, Oleum Olivarum hergestellt. Geschätztes Volksmittel zur Zerteilung von Drüsengeschwülsten.

Balsame.

Balsame sind dickflüssige Auflösungen von Harzen in ätherischen Ölen.

Ein Beispiel eines Balsams wurde schon im Terpentin besprochen. Die übrigen sind:

***†Balsamum peruvianum, Perubalsam,** aus Toluifera Pereirae, einer baumartigen Papilionacee der mittelamerikanischen Republik San Salvador, ist eine rotbraune, sauer reagierende, dick-

liche Flüssigkeit von vanilleartigem Geruch, im wesentlichen ein Gemenge von 50—60% Zimmtsäure-Benzylester, 10% Zimmtsäure und 30% Harz.

Die ***Wirkung*** des Perubalsames ist örtlich mäfsig *reizend* und stark *antiparasitär.*

Resorptiv wirkt er bei kleineren Gaben beschränkend auf die Bronchialsekretion und vermehrend auf die Harnabsonderung, bisweilen die Niere zu Entzündung reizend. Sehr grofse Dosen zeigen die toxische Wirkung der aromatischen Stoffe.

Anwendung findet Perubalsam hauptsächlich als *Krätzmittel, Antiscabiosum.* Er tötet bei ausreichender Berührung die Milbe samt den Eiern in einer halben Stunde. Von den vielen anderen antiparasitären Mitteln, welche gegen diese Krankheit angewendet und bewährt gefunden wurden — Schwefel, Petroleum, Teer, Naphtol —, sind Perubalsam und der noch zu erwähnende Storax die beliebtesten, weil ihre Anwendung einfach, am wenigsten unangenehm und mit geringster Hautreizung und Gefahr resorptiver Vergiftung verbunden ist.

Der ganze Körper mit Ausschluss des Kopfes wird mit 10,0—15,0 Balsam, allenfalls mit gleichen Teilen absoluten Alkohols verflüssigt, 1—2 mal sorgfältig eingerieben und nach einigen Tagen ein Reinigungsbad genommen.

Eine weitere Anwendung findet Perubalsam als *reizendes und antiseptisches Verbandmittel* bei torpiden Geschwüren, Dekubitus, wunden Brustwarzen und als *Geruchskorrigens* für Pflaster, Salben, Pomaden.

Perubalsam oder noch besser dessen wirksamer Bestandteil die **Zimmtsäure (Acidum cinnamilicum)**, bewirkt nach Landerer's Beobachtungen eine auf Leukocyteneinwanderung beruhende *Aufsaugung und Vernarbung tuberkulöser Herde;* der Vorgang ist analog der spontanen Heilung, nur rascher, zumal in frischen Fällen. Man injiziert subkutan, intramuskulär oder intravenös (in die gestaute Medianvene) eine 1—2 prozentige wässerige Lösung von zimmtsaurem Natron (Hetol) 2—3 mal wöchentlich. In der Regel beginnt man mit 1 mg und steigt allmählich auf 10 mg und mehr. 25 mg bilden nach Landerer die äufserste zulässige Dosis für intravenöse Injektion.

***†Mixtura oleoso-balsamica, Hoffmann'scher Lebensbalsam,** zu hautreizenden Einreibungen bei Rheumatismen und Neuralgien, ist nach Ph. G. eine Lösung von 4 Perubalsam und je 1 Lavendelöl, Nelkenöl, Zimmtöl, Thymianöl, Zitronenöl, Macisöl, Orangenblütenöl in 240 Weingeist; nach Ph. A. eine Lösung von je 2 Perubalsam, Lavendelöl, Zitronenöl, je 1 Nelkenöl, Macisöl, Orangenblütenöl und 5 Tropfen Zimmtöl in 500 aromatischem Spiritus.

***†Styrax liquidus, Storax,** ist der Balsam von Liquidambar orientale, einem der Platane ähnlichen Baume Kleinasiens. Er wird durch Auskochen der Rinde mit Wasser gewonnen als graue,

trübe, klebrige Masse von angenehmem Geruch. Durch Auflösen in Weingeist und Wiedereindampfen von den zahlreichen, eingeschlossenen Wassertröpfchen befreit, nimmt er seine wahre braune, halbflüssige Beschaffenheit an. Chemisch ist er im wesentlichen ein Gemenge von verschiedenen Zimmtsäureestern und Harz.

Therapeutisch dient er als wohlfeiler und die Wäsche weniger beschmutzender *Ersatz des Perubalsams* gegen Krätze, 10,0—20,0 für sich oder in Verdünnung mit halben bis gleichen Teilen Olivenöl.

***†Balsamum tolutanum, Tolubalsam,** wird von Toluifera Balsamum, einer baumartigen Papilionacee Neu-Granadas gewonnen als braunrote, zähflüssige, bald erstarrende, in Alkohol lösliche Masse von ähnlicher Zusammensetzung und noch feinerem Aroma als der Perubalsam, daher als *Geruchskorrigens* für äufserliche Arzneiformen viel verwendet, innerlich in Pillen zu 0,5, auch in Verbindung mit Kreosot, als *Expektorans.*

***†Balsamum Copaïvae, Copaivabalsam,** ist der gelbbräunliche, eigenartig aromatische Harzsaft verschiedener Copaifera-Arten, Bäume des tropischen Südamerika, im wesentlichen ein Gemenge eines nicht näher gekannten ätherischen Öles (Terpens) und eines Harzes in wechselnden Verhältnissen, von scharfem und bitterlichem Geschmack.

Anwendung. Copaivabalsam wird, zu 1,0—2,0 dreimal täglich in Leimkapseln oder in etwas Likör, gebraucht bei *chronischer, verschleppter Gonorrhöe,* wo die übliche örtliche Behandlung weniger erfolgreich ist. Die Wirkung ist eine örtliche, denn sie erstreckt sich bei Kranken mit Urethralfisteln nur auf die vom Harne bespülten Teile der Schleimhaut. Der Balsam wird wie die Terpene ähnlicher Mittel als gepaarte Glykuronsäure ausgeschieden. Diese Umwandlung scheint eine wesentliche Bedingung für die im übrigen noch nicht sicher aufgeklärte Wirkung zu sein, denn Versuche mit direkten Injektionen von Copaiva-Emulsionen waren nur von geringem Erfolge.

Andere Balsame und Terpene enthaltende Drogen, z. B. die ebenfalls viel angewandten Kubeben und das Santelöl, und die früher zu gleichem Zwecke gebrauchten Wachholder und das Terpentinöl wirken vermutlich in gleicher Weise. Bei der Auswahl zu praktischen Zwecken kommt es wesentlich darauf an, welches Mittel bei sonst gleicher Wirkung die geringsten Nebenerscheinungen, insbesondere die geringste *Reizung der Verdauungsorgane und der Niere* setzt (Schmiedeberg). Bei Copaiva, Kubeben und Santelöl ist diese Forderung anscheinend am besten erfüllt, doch hat auch

ihre Anwendung einen normalen Verdauungskanal und eine genaue Überwachung des Harns bezüglich der ersten Anzeichen von Albuminurie zur Voraussetzung.

Bei der Harnuntersuchung ist zu beachten, dass aus solchen Balsamen bisweilen Harzsäuren in hinreichenden Mengen in den Harn übergehen, um bei Anstellung der gebräuchlichen Eiweifsreaktionen, namentlich der Salpetersäure-Probe, durch die stärkere Säure als leichte Trübung ausgeschieden zu werden und zur Verwechselung mit Eiweiss Veranlassung zu geben.

***Cubebae, †Fructus Cubebae, Kubeben** heifsen die Pfeffer ähnlichen Früchte der Cubeba officinalis (Piper Cubeba), einem Kletterstrauche auf Java und Sumatra, Piperaceae. Sie besitzen durchdringend gewürzhaften, etwas bitterlichen Geschmack und enthalten ätherisches Öl (Terpene) und Harz, welche auch in das alkoholisch-ätherische ***Extractum Cubebarum, †Extractum Cubebae,** dünnes, braunes, in Wasser unlösliches Extrakt, übergehen. Beide werden als *Trippermittel* gebraucht zu 0,5—1,0 mehrmals täglich, häufig in Verbindung mit Copaivabalsam.

***†Oleum Santali, Santelöl**, Santelholzöl, blassgelbes, aus dem Holze von Santalum album, Ostindien, gewonnenes Öl von aromatischem, stechenden Geschmacke und durchdringendem, in starker Verteilung rosenähnlichen Geruch. Zu 20 Tropfen mehrmals täglich am besten in Leimkapseln, gegen *Gonorrhöe* und *gonorrhoische Cystitis* neuerdings warm empfohlen.

Rezept-Beispiele:

℞
Pulveris Cubebarum 50,0
DS. 4mal täglich 1/2—1 Theelöffel voll in feuchter Oblate zu nehmen.

℞
Pulveris Cubebarum
Balsami Copaivae
[oder Extracti Cubebarum] ana 6,0
Cerae flavae q. s.
ut f. pil. No. 90, C. pulv. Cinnamomi
DS. 3mal täglich 6 Pillen zu nehmen.

Harze und Gummiharze.

Harze sind Gemenge verschiedener, zum gröfseren Teil nicht näher gekannter aromatischer Säuren, sog. Harzsäuren, welche meist aus den entsprechenden Balsamen, resp. Terpenen durch Oxydationsprozesse sich gebildet haben.

Gummiharze nennt man die erhärteten Emulsionen von Balsamen (Harzen und Terpenen) in gummiartigen Stoffen.

Beide dienen als *Klebemittel zur Herstellung von Pflastern* und ähnlichen Arzneiformen. Sie sind indes für die Haut keineswegs

indifferent, sondern reizen dieselbe ohne Ausnahme, einige so stark, dass sie mit Vorliebe als Zusatz zu hautreizenden, sog. maturierenden Pflastern gebraucht werden.

***†Colophonium**, Kolophonium, das aus Abietinsäureanhydrid bestehende Harz des gemeinen Terpentins, wurde bereits bei diesem erwähnt. Es ist Bestandteil verschiedener offizineller Salben und Pflaster, z. B. Unguentum basilicum, E. adhaesivum, E. cantharidum perpetuum. Durch trockene Destillation entsteht das †Oleum Resinae empyreumaticum, Harzöl, Bestandteil des Collemplastrum adhaesivum.

***†Resina Dammar**, Dammarharz von Dammara alba, einer hohen, der Edeltanne gleichenden Konifere Südindiens. Bestandteil des Emplastrum adhaesivum.

†Elemi, Elemiharz von mehreren nicht genauer gekannten Bäumen der Philippinen. Wird manchmal zur Herstellung von Pflastern und Salben benutzt.

†Mastiche, Mastix von Pistacia Lentiscus, einem auf Chios kultivierten Baume. Bestandteil des †E. Cantharidum perpetuum und †E. oxycroceum.

***†Benzoë** heifst das Harz, das aus Rindeneinschnitten von Styrax benzoïn, Sumatra, gewonnen wird. Es enthält freie Benzoë- und Zimmtsäure, sowie Vanillin, dem es den angenehmen Geruch verdankt. Die daraus dargestellte ***†Tinctura Benzoës** wird viel verwendet als *Geruchskorrigens* von Salben, Pomaden und anderen kosmetischen Artikeln. Früher auch als *Expektorans* und Verbandmittel für schlecht heilende Wunden gebraucht.

***†Ammoniacum,** Ammoniakgummi, Ammoniakharz, der erhärtete Milchsaft (Gummisaft) von Dorema Ammoniacum, einer Umbellifere Persiens, dient zu *hautreizenden Pflastern.*

***†Galbanum**, Mutterharz, der erhärtete Milchsaft von Ferula galbaniflua, Umbellifere Persiens. Eines der ältesten Heilmittel, wie voriges früher innerlich als Expektorans ähnlich wie die Balsame, jetzt nur mehr als *Zusatz stark hautreizender Pflaster* verwendet, z. B. *Emplastrum Lithargyri compositum, Gummipflaster, vergl. Bleipflaster, und †Emplastrum oxycroceum, harziges Safranpflaster aus Ammoniakgummi, Galbanum, Kolophonium, Terpentin, Weihrauch, Mastix, Safran und gelbem Wachs zusammengesetzt.

†Olibanum, Weihrauch, Gummiharz mehrerer zur Gattung Boswellia gehörigen Bäume Arabiens und des Somalilandes. Bekanntes Räucherungsmittel, auch als Zusatz zu Pflastern gebraucht.

***†Myrrha, Myrrhe**, der eingetrocknete Gummiharzsaft von Balsamea Myrrha (Commiphora Myrrha), einem Baume Arabiens und des Somalilandes. Seit den ältesten Zeiten geschätztes Räucherungsmittel, Gewürz und Heilmittel zu 0,3—1,0 in Pulvern und Pillen (Stomachicum, Expektorans und Emenagogum). Jetzt nur mehr äufserlich in Form der ***†Tinctura Myrrhae** 1 : 5 als milde reizendes Mittel bei schlecht heilenden Geschwüren und Wunden, zum Bepinseln gelockerten Zahnfleisches und als Zusatz *zu Mundwässern.*

***†Asa foedita**, Asant, Stinkasant, eingetrockneter Milchsaft von Ferula Scorodosma und Ferula Narthex, Hochasien, von ekelhaftem, an Knoblauch erinnernden Geruch. Enthält zwei anscheinend wirkungslose ätherische, schwefelhaltige Öle. In Form von Tinkturen *gegen Hysterie* früher gebraucht wie Castoreum. Auch als blähungtreibendes Mittel in Pillenform.

Neunzehntes Kapitel.

Antipyretica, temperaturherabsetzende Mittel.

Die planmäfsige Anwendung temperaturherabsetzender Mittel beginnt mit der Einführung der Thermometrie in die klinische Untersuchung. Die zuerst gebrauchten Stoffe (Digitalis in grofsen Dosen, Salpeter, Veratrin) waren aus später zu erwähnenden Gründen nicht richtig gewählt, besser bewährte sich das als Spezifikum gegen Malaria schon lange bekannte Alkaloïd Chinin (1862 und allgemein seit 1867). Ihm folgten bald eine grofse Anzahl anderer Mittel.

Der eine Zeitlang herrschende Glaube an eine nähere Beziehung zwischen antiseptischer und antipyretischer Wirkung führte zur Prüfung vieler einfacher, aromatischer, stickstofffreier Verbindungen, Abkömmlinge des Phenols, wie Hydrochinon, Resorzin, Parakresotinsäure, Benzoësäure, Salicylsäure, welche zwar alle temperaturherabsetzend wirken, von denen aber nur die Salicylsäure am Krankenbette sich brauchbar erwies.

Ein anderer Teil verdankt seine Existenz den Bemühungen der Chemiker, dem Chinin ähnlich gebaute Ersatzmittel auf synthetischem Wege zu finden. So wurden nach einander versucht das Chinolin und seine hydrierten Abkömmlinge, das Kairin (Oxychinolinäthyltetrahydrür) und Thallin (Methoxytetrahydrochinolin); schliefslich das in seiner Konstitution etwas entfernter stehende Antipyrin (Dimethylphenylpyrazolon). Alle diese aromatischen Stickstoff-Kohlenstoffringe haben antipyretische Wirkung. Als Arzneimittel ist jedoch nur das Antipyrin mit Vorteil brauchbar.

In letzter Zeit fand man, dass auch einfacher zusammengesetzte aromatische Stoffe, Derivate des Amidobenzols und p-Amidophenols, welche ihren Stickstoff nicht in ringförmiger Verkettung enthalten, z. B. Acetanilid und Phenacetin, gute Antipyretica sind.

Die ***Wirkungen*** dieser Stoffe im Organismus sind keineswegs alle gleich. Sie haben nur eine gemeinsame Folge, die Temperaturherabsetzung. Da die Herbeiführung derselben grofse praktische Wichtigkeit besitzt, hat man sich daran gewöhnt, alle diese Stoffe zu einer Gruppe — die Antipyretica — zusammenzufassen.

Die *normale Temperatur wird nur wenig beeinflusst, viel stärker die abnorm gesteigerte,* gleichgültig, ob dies durch starke Muskelarbeit (anstrengende Märsche im Sommer, Tetanus), durch gewisse Gehirnverletzungen oder durch Fieber bedingt ist. Unter

den Fiebern, welche praktisch am meisten interessieren, sind nicht alle der Temperaturherabsetzung gleich zugänglich. Am leichtesten werden jene Arten beeinflusst, welche zu Remission und Intermission neigen (abendliche Fieber der Phthisiker, spätere Tage des Typhus und der Pneumonie). Viel hartnäckiger sind die im Aufsteigen begriffenen und die hohen, continuierlichen Fieber. Entscheidend für den antipyretischen Erfolg ist daher weit mehr der Charakter des Fiebers und der Zeitpunkt der Anwendung als die Art der Krankheit als solche.

Die durch die Antipyretica bewirkte *Temperaturverminderung ist vorübergehend.* Sie bildet sich allmählich aus, bleibt eine Zeitlang bestehen und verschwindet wieder allmählich. Sie besitzt mithin die Form eines Wellenthales. Zeit des Abfalls und Anstiegs und Dauer der Erniedrigung sind je nach dem Mittel verschieden. Einige (Hydroxybenzole, Kairin und auch das Thallin) wirken sehr schroff: Temperatursturz um 2—4° innerhalb einer Stunde, Verweilen auf diesem Minimum nur eine Stunde, rapider Anstieg bis zur alten Höhe in der nächsten Stunde. Bei einer mittleren Gruppe (Salicylsäure, Antipyrin, Acetanilid, Phenacetin) ist die Änderung allmählicher: Abfall, Temperaturminimum und Anstieg dauern ungefähr je 2 Stunden. Noch langsamer vollzieht sich die Veränderung bei einer letzten Gruppe, welche gegenwärtig nur durch das Chinin repräsentiert wird. Hier beträgt Abfall und Anstieg ungefähr je drei, die Zeit des Minimums etwa sechs Stunden.

Die Dauer des tiefsten Temperaturstandes kann bei allen drei Gruppen verlängert werden, wenn etwas vor der Zeit, wo er beendet ist, eine neue Dosis gegeben wird.

Die Temperaturveränderung ist von Erscheinungen begleitet, welche man im klinischen Sprachgebrauche als *Nebenerscheinungen* bezeichnet, welche in Wirklichkeit aber ursächlich mit ihr verknüpft sind: Hyperämie der Haut und Schweifsabsonderung während des Abfalls und Zusammenziehung der Hautgefäfse und Frostgefühl während des Anstiegs. Diese Erscheinungen sind um so ausgebildeter, je rascher die Temperaturschwankung sich vollzieht. Sie sind daher bei den Mitteln erster Gruppe am stärksten und machen diese durch das grofse Hitzegefühl, die profusen Schweifse und die heftigen Schüttelfröste zur therapeutischen Anwendung ungeeignet. Mäfsig und nicht belästigend sind sie bei der mittleren Gruppe; gewöhnlich kaum wahrnehmbar bei der letzten, dem Chinin.

Hinsichtlich der *Ursache der Temperaturherabsetzung* sind mehrere Möglichkeiten zu discutieren:

Eine Herabsetzung der Temperatur durch *Wirkung auf die Fieberursache* ist — abgesehen von einigen besonderen, noch zu erwähnenden Fällen — ausgeschlossen, da der Verlauf der fieberhaften Krankheiten durch die Antipyretica weder in Bezug auf Dauer, noch Stärke beeinflusst wird.

Eine Herabsetzung der Temperatur durch *Lähmung von Kreislaufsorganen* (Kollapstemperatur), welche bei den zuerst versuchten Mitteln (Digitalis, Veratrin) statthat, ist ebenfalls nicht anzunehmen. Die gegenwärtig verwendeten Mittel haben zwar solche Wirkungen, aber erst in sehr großen Dosen. Bei Gaben, welche Temperaturverminderung erzeugen, ist hiervon nichts zu bemerken.

Es bleibt darum nur noch ein Drittes übrig: Temperaturherabsetzung durch *direkte Wirkung auf den Wärmehaushalt.* Dieses aber kann in doppelter Weise geschehen: einmal durch Wirkung auf die Wärmeproduktionsstätten selbst, d. h. die Zellen, in denen die Wärme erzeugenden Stoffumsätze erfolgen, und zweitens durch Wirkung auf die Zentren der Wärmeregulierung im Gehirn.

In ersterer Weise scheint vorzugsweise das Chinin zu wirken. Das Chinin setzt nämlich nach kalorimetrischen Untersuchungen die Wärmebildung herab. Es hat aber keinen bedeutenden Einfluss auf die zentrale Regulierung der Wärmebildung und der Wärmeabgabe, denn es vermag die Temperaturerhöhung, welche experimentell durch Reizung der Regulierungszentren im Streifenhügel mittels des „Gehirnstiches“ geschaffen wird, nur sehr wenig zu mäßigen (Gottlieb). Sein Angriffsort muss daher peripher, in den Zellen liegen. Dementsprechend vermag es auch die Temperatursteigerung, welche nach Rückenmarksdurchschneidung infolge Aufhebung der Regulierung der Wärmeproduktion eintritt, zu verhindern.

Die meisten übrigen Antipyretica dagegen wirken — wenn nicht ausschließlich, so doch vorzugsweise — durch Vermehrung der Wärmeabgabe. Dieselbe giebt sich symptomatisch durch die sogenannten Nebenerscheinungen, Hyperämie und Schweißsekretion kund und wird durch Lähmung der Regulierungszentren für die Wärmeabgabe verursacht. Man schließt dies aus der Erfahrung, dass die durch den „Gehirnstich“ erzeugte erhöhte Körpertemperatur durch diese Mittel sehr stark herabgesetzt wird (Gottlieb). Diese Herabsetzung der Erregbarkeit, respektive Lähmung der Regulierungsorgane für die Wärmeabgabe ist keine isolierte Erscheinung. Auch andere Teile des Gehirnes — gewisse Zentren des Gemeingefühls — erfahren durch diese Stoffe eine Verminderung ihrer Erregbarkeit, so dass

dieselben auch als schmerzlindernde Mittel ausgedehnte Anwendung finden, während anderseits auch bei den eigentlichen Narcotica, namentlich dem Morphin, nachgewiesenermaſsen die Lähmung nicht bloſs auf die sensible Sphäre beschränkt ist, sondern auch auf die Zentren für Regulierung der Wärmeabgabe sich ausdehnt, wodurch ein Sinken der Körpertemperatur, wie bei den gewöhnlich als Antipyretica bezeichneten Stoffen, hervorgerufen wird.

Anwendung.

1. *Als Antipyretica.* Vielfache Erfahrungen am Krankenbette haben ergeben, dass der fieberhafte Prozess im allgemeinen durch diese Mittel zum mindesten nicht im günstigen Sinne beeinflusst wird. Die Wirkungen der Antipyretica auf das zentrale Nervensystem und auf den Stoffwechsel zeigen ferner, dass wir in ihnen keine gleichgültigen Stoffe vor uns haben, mit denen der Arzt kritiklos nach Belieben verfügen könne. Dem früher nach dieser Richtung weit getriebenen Missbrauche ist mit Recht eine bedeutende Einschränkung gefolgt. Man wendet die Antipyretica gegenwärtig nur noch an zur *Erzeugung eines Zustandes von Euphorie,* wenn bei andauernden Fiebern zwischendurch ein gewisser Nachlass von Fiebersymptomen mit relativem Wohlbefinden, freierem Sensorium, wieder erwachter Esslust, verminderter Puls- und Respirationsfrequenz, herabgesetzter Konsumption und besserer Diurese für angezeigt erachtet wird. Welche Antipyretica hierfür am geeignetsten sind, darüber besteht trotz der unzähligen klinischen Versuche keine Übereinstimmung. Die experimentellen Untersuchungen weisen darauf hin, dass dieselben auch in dieser Beziehung nicht als gleichwertig angesehen werden dürfen.

2. Von der besprochenen vorübergehenden Wirkung auf die Fiebersymptome, welche die Antipyretica mehr oder minder auf alle Fieber ausüben, ist *die Wirkung einzelner Antipyretica gegen gewisse fieberhafte Krankheiten* scharf zu trennen, so besonders die Wirkung des Chinins gegen Malaria und ferner auch der Salicylsäure und des Antipyrins gegen akuten Gelenkrheumatismus. Hier bewirkt das Mittel eine dauernde Aufhebung aller Symptome, d. h. die Heilung der Krankheit. Es handelt sich um eine gegen die Krankheitsursache gerichtete, also *spezifische Wirkung,* die mit der antipyretischen nichts zu thun hat.

3. *Als schmerzlindernde Mittel* besonders gegen Migräne und andere nervöse Kopfschmerzen, bei Neuralgien, Menstruationsanomalien, gegen die lanzinierenden Schmerzen der Tabetiker, gegen Zahnschmerzen, Schlaflosigkeit u. s. w. Schon das Chinin zeigt diese

beruhigende Wirkung, stärker tritt sie bei Antipyrin, Phenacetin und Acetanilid hervor.

Der Gebrauch gegen die eben genannten Leiden hat im Publikum grofse Ausdehnung gewonnen, unterstützt durch die Reklame und die bis vor kurzem uneingeschränkte Bezugsweise. Es ist schon mehrfach die Vermutung geäufsert worden, dass diese Verhältnisse zu chronischen Vergiftungen, z. B. einem Antipyrinismus führen und in ähnlicher Weise wie Morphin, Cocaïn und Alkohol ihre Opfer fordern werden. Greifbare Anzeichen hierfür sind bis jetzt nicht zur Kenntnis gekommen, dessen ungeachtet ist es notwendig, dass dieser schrankenlose, der ärztlichen Kontrolle entzogene Gebrauch verhindert werde.

Chinin.

Chinin, $C_{20}H_{24}N_2O_2$, ist das wichtigste Alkaloïd der Chinarinde, Cortex Chinae, welche von mehreren in den Subtropen kultivierten, zu den Rubiaceen gehörigen Cinchona-Arten gewonnen wird. Es bildet zwei Reihen von Salzen, schwer lösliche neutrale und leicht lösliche saure. Daneben finden sich in der Rinde noch das ebenfalls antipyretisch und antimalarisch wirksame, dem Chinin isomere Chinidin, auch Conchinin genannt, und die einander isomeren Krampfgifte Cinchonin und Cinchonidin, $C_{19}H_{22}N_2O$, sowie Chinagerbsäure und Chinasäure, welche neuerdings bei harnsaurer Diathese empfohlen wird (conf. Anhang). Ein Gemenge von amorphem Chinin und Chinidin war füher unter dem Namen Chinoïdin offizinell.

Die Entdeckung der Wirkung der Chinarinde bei Sumpffieber ist in sagenhaftes Dunkel gehüllt. Sie scheint den Eingeborenen am Westabhange der Anden Südamerikas (Bolivia, Columbia, Ecuador, Peru), wo diese schönen, immergrünen Bäume ihre Heimat haben, schon vor der Eroberung dieser Länder durch die Spanier bekannt gewesen zu sein. Den Anstofs zur Einführung der Rinde in Europa gab die Heilung der Gemahlin des Vicekönigs von Peru, der Gräfin Anna Cinchon (richtiger Chinchon) von Malaria 1638. Ihr zu Ehren gab Linné diesen heilkräftigen Bäumen den Gattungsnamen Cinchona, während Quina oder China die von den Eingeborenen gebrauchte Bezeichnung für Rinde ist. Der in der Folgezeit immer gröfseren Umfang annehmende Verbrauch dieses kostbaren Heilmittels zog eine schonungslose Verwüstung der Baumbestände nach sich, welche schliefslich die Befürchtung einer völligen Vertilgung entstehen liess. Sie wurde erst gehoben, nachdem zuerst den Holländern 1854 und bald darauf den Engländern die Anpflanzung dieser Bäume in Java und Ceylon mit solchem Erfolge gelang, dass gegenwärtig der Bedarf fast ausschliefslich durch Kulturrinde gedeckt wird.

Die Rinde selbst wird heutzutage nur mehr als Stomachicum und sogenanntes Tonicum verwendet, als Fiebermittel gebraucht man das aus ihr fabrikmäfsig dargestellte, 1820 von Pelletier und Caventou entdeckte Chinin.

Von den ***Wirkungen*** des Chinins interessieren zunächst am meisten jene *auf niedere Organismen,* weil sie ein Streiflicht auf die wichtigste therapeutische Anwendung werfen, nämlich die spezifische gegen Malaria (Binz).

Bakterien werden im allgemeinen nur wenig beeinflusst. Das Wachstum von Milzbrand z. B. wird erst gehemmt bei Konzentrationen von 1 : 625. Schimmelpilze siedeln sich sogar mit Vorliebe in Lösungen von schwefelsaurem Chinin an. Sehr auffällig dagegen ist die Wirkung auf Infusorien und Turbellarien, von denen einzelne Arten bereits in Verdünnungen von 1 : 20000 bis 1 : 100000 zuerst ihre Bewegungen einstellen und später getötet werden.

Auch die *örtliche Wirkung auf höhere Organismen* zeigt derartige, die Zellen schädigende Einflüsse. Die Ankunft des Chinins im Magen wird nicht selten durch Erbrechen beantwortet, das jedoch bei Wiederholung der Gaben bald aufhört. Eine weitere, nicht seltene Folge sind Durchfälle. Die subkutane Injektion zieht Abscesse und Phlegmonen nach sich, weshalb man nur im Notfall von dieser Applikationsweise therapeutischen Gebrauch macht.

Nach der Resorption erfolgt in Tagesgaben von 0,5—1,5 beim Menschen sowohl wie bei Tieren konstant eine *Verminderung des Eiweifsumsatzes und der Harnsäureausscheidung.* Aufserdem wurde gefunden eine *Verminderung der zirkulierenden Leukocyten* und eine Hemmung der amöboiden Bewegungen derselben.

Eine weitere Wirkung, die *Herabsetzung der Temperatur*, ist unter normalen Verhältnissen nur wenig, blofs durch ein Verschwinden der bekannten täglichen Schwankungen der Körpertemperatur und einen rascheren Ausgleich der Wärmestauung nach körperlichen Anstrengungen merklich. Bei abnorm erhöhter Temperatur (Fieber) hingegen ist öfters eine Herabsetzung um mehrere Grade bis zur Norm zu beobachten.

Die Ursache dieser Erscheinung ist höchst wahrscheinlich in einer Verminderung der Wärmeproduktion durch Herabsetzung der chemischen Energie des Protoplasmas aller Zellen zu suchen.

Der Eintritt der Temperatursenkung erfolgt nicht rasch, sondern allmählich nach einer mehrere Stunden dauernden Latenz, welche wohl nicht allein durch die langsame Resorption der Chininsalze, sondern auch durch den Umstand bedingt ist, dass der Einfluss auf die Zellen Zeit braucht sich auszubilden.

Höhere Gaben von 1,5 an, manchmal aber auch schon die genannten niedrigen, führen zum sog. Chininrausch, bestehend in *Ohrensausen, Schwerhörigkeit, Verwirrung der Ideen und Benommenheit,* zu denen sich in einzelnen Fällen *Gesichtsverdunkelungen* oder völlige *Erblindung* hinzugesellen. Alle diese Symptome gehen schon am ersten Tage nach dem Aussetzen des Mittels

wieder zurück, bis auf die Sehstörungen, welche oft erst nach Monaten sich bessern.

Gaben über 4,0 erzeugen die eigentliche *Chininvergiftung*: Kollaps, manchmal Krämpfe, Lähmung des Atmungszentrums und des Herzens. Die tödliche Dosis bei Gesunden liegt im allgemeinen ziemlich hoch. Bei 2 Typhuskranken aber war sie bereits bei 2,0 erreicht. Für Kinder in den ersten Lebensjahren kann 1,0 tödlich sein.

Die *Ausscheidung* des Chinins erfolgt durch den Harn zum Teil unverändert, zum anderen Teil in nicht genauer gekannten Produkten. Sie beginnt ungefähr 1/2 Stunde nach der Gabe, ist in der 6.—10. Stunde am stärksten und in der 24. nahezu vollendet.

Aufser den beschriebenen Hauptwirkungen des Chinins sind noch einige ***Wirkungen von vorerst geringerer Bedeutung*** zu nennen:

Schon kleine Mengen (0,1) von Chinin bewirken nach der Resorption eine geringe *Erhöhung der Pulsfrequenz*, verbunden mit einem mäfsigen *Ansteigen des Blutdrucks*. Ihre Ursache ist noch nicht sicher ermittelt.

Sehr merkwürdig ist ferner die experimentell an Hunden und am Menschen konstatierte *Verkleinerung der Milz*, die manchmal so stark ist, dass das Organ ein runzeliges Aussehen annimmt. Auch die Ursache dieser Erscheinung ist nicht sicher ermittelt. Auf zentralen Einflüssen kann sie nicht beruhen, da sie auch nach Durchschneidung der zur Milz tretenden Nerven bestehen bleibt. Gewöhnlich nimmt man eine Wirkung auf die glatte Muskulatur der Milz an. Ebenso werden die nach Chiningebrauch manchmal sich einstellenden *Durchfälle* und *Frühgeburten* als Wirkung auf die Muskulatur des Darmes und Uterus aufgefasst. Letztere Beobachtung gab auch den Anstofs, 1,0 Chinin als Mittel bei Wehenschwäche zu empfehlen.

Die *Arbeitsleistung der quergestreiften Muskeln* wird bei Kaltblütern und bei Säugetieren *erhöht*.

Auftreten von juckenden Hautausschlägen — Urticaria, oder ein den Masern oder Scharlach ähnliches Exanthem — werden bei manchen Personen schon nach kleinen Gaben beobachtet.

Seltene Vorkommnisse sind *Fälle von Nierenreizung* (Albuminurie, Hämaturie) und die *Auslösung eines Fieberanfalls* beziehungsweise die Steigerung eines bereits bestehenden (sog. konträre Wirkung).

Anwendung.

1. Gegen *Wechselfieber*. Diese Anwendung ist weitaus die wichtigste. Es giebt kein Mittel, das dem Chinin hierin auch nur annähernd gleich käme, denn dasselbe wirkt nicht blofs gegen den *einzelnen Anfall* — das leisten mehr oder weniger alle Antipyretica —, sondern es verhindert sofort oder nach längerem Gebrauche auch die *Wiederkehr des Fiebers* und beseitigt die sonstigen *Nachkrankheiten* und *larvierten Formen* (Milzanschwellung, Neuralgien, Magenkatarrhe). Schliefslich wirkt es auch *prophylaktisch*, d. h. eine fortgesetzte Auf-

nahme, etwa 0,5—1,0 täglich oder 2—3 mal die Woche verhindert den Ausbruch der Malaria entweder völlig oder gestaltet ihn wenigstens von Anfang an zu einem milderen.

Die empirische Anwendung des Chinins ist durch die Entdeckung der Malariaparasiten durch Laveran auf eine rationelle Grundlage gestellt worden. Was die therapeutische Wirkungsart vermuten liefs, ist durch die Untersuchung des Blutes von mit Chinin behandelten Malariakranken bestätigt worden: das Mittel wirkt in der That spezifisch, d. h. auf die Ursache der Krankheit, indem es viele Formen dieser Parasiten tötet (nekrotisiert). Am empfindlichsten sind die reifen Formen vor der Teilung (Sporulation) und die noch freischwimmenden jüngeren amöboïden Formen. Gar nicht angegriffen werden die nur bei einigen Parasitenarten vorkommenden Halbmonde (Dauerformen). Der Fieberparoxysmus fällt zeitlich mit der Sporenbildung zusammen. Der Quartanparasit und der gewöhnliche Tertianparasit vermögen keine Halbmondkörper zu bilden. Dementsprechend bewirkt bei den durch den Tertian- oder Quartanparasiten erzeugten gutartigen periodischen Fiebern Chinin den gröfsten Nutzeffekt, wenn es innerlich zu 1,0 3—5 Stunden vor dem Anfall oder subkutan während desselben verabreicht wird.

Es werden dann sämmtliche während des Anfalls gebildeten jungen Parasiten vernichtet, und die Krankheit ist geheilt. Bei den perniciösen Fiebern hingegen, welche durch halbmondbildende Parasiten erzeugt werden und häufig einen mehr continuirlichen oder irregulären Typus zeigen, ist eine mehr continuirliche Chinin-Behandlung am Platze, eine grosse Dosis vor resp. während des Anfalles, um die bei der Teilung gebildete junge Generation, und kleinere wiederholte, um die allmählich aus den Halbmoden sich entwickelnden Parasiten zu treffen.

Das Chinin wirkt um so besser, in je gröfserer Konzentration es im Blute versammelt werden kann. Aufser der Dosis ist besonders die Verabreichungsart von bestimmendem Einfluss. Pulver sind am ungeeignetsten, besser ist die Verabreichung in Lösungen, namentlich in jenen, welche resorptionsbefördernde Stoffe wie Alkohol, Gewürze oder scharfe Stoffe enthalten. Am besten wirken subkutane und intravenöse Injektionen, welche man in den schweren, komatösen Fällen anwendet, die sonst häufig letal ausgehen.

2. Als *allgemeines Antipyreticum* wurde Chinin zunächst, nachdem das Bedürfnis nach solchen Mitteln rege wurde, viel angewandt. Es bewirkt in Dosen von 1,0—2,0 bei zu Remmissionen geneigten

Fiebern (Typhus) nach etwa 3 Stunden eine nahezu 1/2 Tag anhaltende Temperaturerniedrigung um mehrere Grade. Durch neuere Mittel, welche geringere Nebenwirkungen veranlassen, längere Zeit in den Hintergrund gedrängt, findet es gegenwärtig wieder mehr Beachtung.

3. Gegen *neuralgische Leiden.* Die günstige Erfahrung mit grofsen Chiningaben gegen Neuralgien, welche typischen Verlauf einhalten und auf Malariainfektion zurückzuführen sind, war die Veranlassung, es auch gegen andere nicht aus dieser Ursache stammende zu versuchen. Ein Erfolg ist zuweilen nicht abzuleugnen, und beruht auf dem allen Antipyretica mehr oder weniger eigenen, beruhigenden Einfluss auf das zentrale Nervensystem.

4. Als *„Tonicum“*. Dieser alteingebürgerte Gebrauch schreibt seine Entstehung wohl dem eminent bitteren Geschmacke des Chinins und der Chinarinde zu. Ob er wirklich eine Berechtigung hat, ist um so schwieriger festzustellen, als gewöhnlich nicht das Alkaloïd selbst, sondern die Chinarinde und deren Präparate, noch dazu häufig in Verbindung mit anderen Mitteln verwendet wird. Den eigentlichen Bittermitteln (Kap. IV) ist Chinin jedenfalls nicht analog, denn ihm fehlt die charakteristische, in Form einer Nachwirkung auftretende Steigerung der sekretiven und resorptiven Thätigkeit des Darmes. Hingegen sind die bereits besprochene Verminderung der zirkulierenden Leukocyten, die Herabsetzung des Eiweifsumsatzes und die Erhöhung der Arbeitsleistung der Muskeln Wirkungen, die sich wohl im Sinne eines „Tonicums“ verwerten lassen.

Präparate und Verordnungsweise.

*†**Chininum sulfuricum**, Chininsulfat, $2(C_{20}H_{24}N_2O_2) . SO_4H_2 + 8H_2O$ mit 74% Chinin. Weifse Krystallnadeln, welche 800 Wasser zur Lösung brauchen, viel weniger bei Zusatz von verdünnten Säuren, weil dadurch saure Salze gebildet werden. Die Verordnung erfolgt gewöhnlich in *Pulvern*, des äufserst bitteren Geschmackes halber in Oblaten eingehüllt, mit Nachtrinken von Limonade, um die Lösung im Magen zu befördern und das Erbrechen zu verhindern.

*†**Chininum hydrochloricum**, Chininhydrochlorid, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . HCl + 2H_2O$ mit 82% Chinin. Weifse Krystalle in 34 Wasser löslich, durch verdünnte Säuren ebenfalls in leichter lösliches saures Salz umgewandelt. Für viele Zwecke geeigneter als voriges, weil leichter löslich. Es wird als *Pulver*, *Klysma* und im Notfall als *subkutane* oder *intravenöse Injektion* gegeben.

Zusatz von Antipyrin befördert die Löslichkeit des salzsauren Chinins so sehr, dass eine 50prozentige Lösung hergestellt werden kann nach der Formel: Chin. hydrochl. 3,0, Antipyrini 2,0, Aquae dest. q. s. ad. 6,0. Die Lösung verursacht örtlich weder Schmerzen, noch Entzündung oder Nekrose. Auch die resorptive toxische Wirkung ist schwächer als von Chinin allein. Aus diesem physiologischen Verhalten und ebenso aus dem chemischen ist es wahrscheinlich, dass in dieser Lösung ein neuer Körper (**Chinopyrin**) sich befindet. Wenn derselbe für Malariaparasiten ebenso stark giftig wirkt, wie Chinin, würde diese Combination von Chinin und Antipyrin namentlich für subkutane Verordnung einen wertvollen Fortschritt bedeuten. Ganz analog wie Antipyrin verhalten sich Phenocoll und Urethan.

***Extractum Chinae spirituosum**, trockenes weingeistiges Extrakt der Chinarinde, in Wasser trübe löslich, als *Tonicum* zu 0,5 bis 2,0 mehrmals täglich in *Pillen, Mixturen oder Wein.*

***Tinctura Chinae**, weingeistiger Auszug der Rinde 1 : 5 und ***†Tinctura Chinae composita**, voriger Auszug mit Enzian, Orangen und Zimmt aromatisiert, sind rotbraune, bitterschmeckende Tinkturen, welche zu ½—1 Theelöffel mehrmals täglich als *Stomachicum* und *Tonicum* viel gebraucht werden. Desgleichen liqueurglasweise ***†Vinum Chinae**, Chinawein, ein Auszug von 40—50 Chinarinde mit 1000 Xeres- oder Malagawein.

***†Chininum tannicum**, gerbsaures Chinin, gelblich weifses, amorphes Pulver in 800 Wasser löslich, von nur sehr schwach bitterem Geschmacke und darum *für Kinder* geeignet, welche Oblatenpulver unzerkaut nicht schlucken können. Enthält nach Vorschrift der Ph. G. ungefähr 30—32, nach Vorschrift der Ph. A. ungefähr 20 % Chinin. Die Dosen müssen demnach 3—4mal höher gegriffen werden als von den vorausgegangenen Salzen.

†Chininum bisulfuricum, Chininbisulfat, $C_{20}H_{24}N_2O_2 . SO_4H_2 + 7 H_2O$ mit 59 % Chinin. Farblose Nadeln, welche bereits in 10 Wasser mit saurer Reaktion löslich sind.

***†Chininum ferro-citricum**, Eisenchinincitrat mit **†Vinum Chinae ferratum** Kap. XXII.

***†Cortex Chinae**, äufserlich als Zusatz zu *Zahnpulvern*, innerlich als „*Tonicum*“ in *Pulvern* 0,5—1,0 oder als *Dekokt* 10 : 100 mit Zusatz von etwas Säure zur leichteren Lösung des Alkaloïdes. Gegenwärtig meist ersetzt durch seine Präparate.

***Extractum Chinae aquosum**, **†Extractum Chinae.** Ein mit Wasser bereiteter dünner (Ph. G.) oder trockener (Ph. A.) Auszug der Chinarinde, der nur geringe Menge von Alkaloïden enthält.

Rezept-Beispiele:

℞
Chinini hydrochl. 3,0
Spirit. Vini Cognac
Tinct. aromat. ana 25,0
MDS. 3—4 Stunden vor dem Fieberanfall 2—3 Theelöffel (à 0,3) zu nehmen.

℞
Pulv. Chinini sulf. 0,5
D. tal. dos. No. X.
S. 5 Stunden vor dem Fieberanfalle 1—2 Pulver in Oblaten zu nehmen und Limonade nachzutrinken.

℞
Chinin. hydrochloric. 2,5—5,0
Aquae
Acid. hydrochl. q. s. exactissime ad solut. ccm 10,0
MDS. Zur subkutanen Injektion. [Nach der völligen Lösung durch Erwärmen lauwarm zu injizieren und durch sanftes Streichen im Zellgewebe zu verteilen.]

℞
Chinini hydrochl. 2,0
Aquae
Mucil. Amyli Tritici ana 30,0
Tinct. Opii gutt. VIII.
MDS. Zu Klystieren.

℞
Chinin. hydrochl. 2,0
Natrii chlorati 0,15
Aquae 20,0
MDS. Zur intravenösen Injektion. [Vor dem Gebrauche aufzukochen und zu filtrieren.]

℞
Chin. bisulfurici 2,0
Ung. Glycerini 18,0
M. f. ope aquae unguentum.
DS. Prophylacticum gegen Erythema solare, um die ultravioletten (chemischen) Strahlen zu absorbieren.

Salicylsäure und Salol.

*†**Acidum salicylicum**, Salicylsäure, $C_6H_4(OH).COOH$, in ungefähr 500 Teilen kalten Wassers lösliche, nicht flüchtige Krystallnadeln.

*†**Natrium salicylicum**, salicylsaures Natron, weifses, in Wasser leicht lösliches Krystallpulver von herb süfslichem Geschmacke.

Die Salicylsäure findet sich vorgebildet in mehreren Pflanzen und wurde auch durch Oxydation des Salicins der Weidenrinde erhalten, daher ihr Name.

Die nahen Beziehungen, welche das Mittel zu Phenol und Benzoësäure durch seine Konstitution besitzt, veranlasste auch seine Einführung in die Medizin durch Kolbe 1874, der ein sehr billiges Darstellungsverfahren — durch Erhitzen von Phenol, Natronhydrat und Kohlensäure — entdeckte und das Produkt als Ersatz der Karbolsäure zu Desinfektionszwecken empfahl.

Wirkung.

Örtlich wirkt Salicylsäure *reizend* und *antiseptisch*. Beides ist an ihre Eigenschaft als Säure gebunden und zeigt sich nicht bei ihren Salzen. Sehr hohe Wirkungsgrade können nicht erreicht werden, da die Löslichkeit der Säure in Wasser nur gering ist.

Resorptiv sind kleinere Mengen 0,5—1,5 pro die anscheinend, selbst bei monatelangem Gebrauche, ohne Wirkung. Gröfsere, 6,0—8,0 innerhalb einiger Stunden genommen, erzeugen eine an Chinin erinnernde Intoxikation: *Ohrensausen, Schwerhörigkeit, Benommenheit* und *Übelkeit,* zuweilen auch schon *dyspnoische Atmung.* Bei Fiebernden zeigt sich aufserdem starker *Wärmeabfall* mit Hyperämie der Haut, Schweifsausbruch und gelegentlichen Hautausschlägen. Die Ursache der Temperaturerniedrigung beruht wahrscheinlich auf Lähmung der Regulierung für Wärmeabgabe. Jedenfalls ist sie eine andere als beim Chinin, denn die Salicylsäure erhöht nach übereinstimmenden Berichten den Eiweifsumsatz um ca. 12%, die Harnsäureausscheidung um 30—45%. Bei Graviden besteht *Neigung zu Abortus;* auch scheint bei gewissen Krankheiten (Typhus) die *Disposition zu Blutungen* erhöht zu werden. Sehr grofse Dosen, über 10,0 pro die, rufen ernste Vergiftungen hervor, ähnlich anderen aromatischen Verbindungen: *Lähmung des zentralen Nervensystems* unter starker Beteiligung von *Respirationszentrum* und *Herz.*

Die *Ausscheidung* erfolgt durch die Niere, teils unverändert, teils mit Glykokoll analog der Hippursäure gepaart als Salicylursäure. Zum Nachweis im Harn dient Eisenchlorid, welches in Lösungen von Salicylsäure und Salicylursäure schöne Violettfärbung erzeugt.

Anwendung.

1. Als *chirurgisches Antisepticum* vermochte die Salicylsäure sich nicht zu behaupten, da die Wirkung wegen der geringen Löslichkeit nur mäfsige Intensität erreichen kann. Am meisten eignet sie sich noch in Pulverform zu Dauerverbänden nach Art des Jodoforms.

Zur Konservierung von Lebensmitteln im Haushalte und in Gewerben, wo nicht die höchsten Anforderungen gestellt werden, eroberte sie sich wegen ihrer wenig in die Sinne fallenden Eigenschaften und ihrer verhältnismäfsig geringen Giftigkeit ein dauerndes Absatzgebiet.

2. Bei *Hauterkrankungen*, namentlich *Ekzemen* wird Salicylsäure in Salben und Pflastern verwendet. Neben der antiseptischen Wirkung kommt auch eine keratolytische zur Geltung, indem eine Abschiebung der Hornhaut in zusammenhängenden Schichten erfolgt. In Folge dessen ist das Mittel auch zur *Entfernung von Hühneraugen* sehr brauchbar.

Gegen *Fufsschweifse und nässende Hautausschläge* dient das ***Pulvis salicylicus cum Talco, Salicylstreupulver,** aus 3 Salicylsäure, 10 Stärke und 87 Talk bestehend, messerspitzenweise morgens zwischen die Zehen und in die Strümpfe zu streuen.

Gegen das Wundreiben kann *†**Sebum salicylatum, Salicyltalg**, d. i. Hammeltalg mit 2% Salicylsäure verwendet werden. Salicylseifenpflaster (Beiersdorf) ist ein nach Art der Pflastermulle in Bindenform hergestelltes, sehr verwendbares Verbandmaterial, desgleichen †**Collemplastrum salicylatum, Salicylkautschukpflaster.**

3. Als allgemeines Antipyreticum war Salicylsäure eine Zeitlang als Ersatz des Chinins in Gebrauch, wurde aber bald wegen der unangenehmen Nebenwirkungen durch später entdeckte Mittel verdrängt. Dieses Stadium war jedoch nicht nutzlos, denn es führte zur Entdeckung der Wirkung gegen *akuten Gelenkrheumatismus*, welche mit der des Chinins gegen Malaria einige Ähnlichkeit besitzt und als spezifische bezeichnet werden kann. Selbstverständlich bedient man sich zu dieser Anwendung, um Anätzungen des Magens zu vermeiden, nicht der freien Säure, sondern des Natronsalzes, in welches auch die freie Säure bei der Resorption übergeht.

4,0—8,0 Natrium salicylicum, innerhalb 12 Stunden per os oder als Klysma gereicht, setzen in frischen Fällen nicht blofs die Temperatur herab, sondern beseitigen in wenigen Stunden häufig vollständig und dauernd auch die anderen Symptome: Gelenkschwellung und Gelenkschmerzen. Auch die örtliche Behandlung der affizierten Gelenke mit Salben hat Erfolg aufzuweisen. Denn die keratolytisch wirkende Salicylsäure wird auch hierbei resorbiert und erscheint schon nach einer halben Stunde im Harn. In älteren verschleppten Fällen wird bei längerem Gebrauche der Salicylpräparate Dauer und Intensität der Krankheit merklich abgekürzt. In ähnlicher Weise werden auch *andere rheumatische Affektionen*, besonders Muskelrheumatismus und akute Acerbationen des chronischen Gelenkrheumatismus günstig beeinflusst. Keine Wirkung dagegen hat es in prophylaktischer Hinsicht und gegen die Komplikationen (Endokarditis).

Methylium salicylicum, Salicylsäuremethylester, künstliches Gaultheriaöl wird neuerdings als *Ersatz der Salicylsäuresalben bei örtlicher Behandlung rheumatischer Gelenke* gerühmt. 50—100 Tropfen werden auf die gereinigte Haut des erkrankten Gliedes gegossen, sofort mit Guttaperchapapier bedeckt und mit Watte und Flanell verbunden.

Rezept-Beispiele:

℞
Pulv. Natrii salicyl. 0,5
D. tal. Dos. No. 20 ad caps. amyl.
S. Stündlich 1—2 Stück, mit Nachtrinken von Selterswasser.

℞
Natrii salicyl. 8,0
Aq. Menthae 40,0.
MDS. In 4 Portionen tagsüber zu verbrauchen.

℞
Natrii salicylici 8,0
Aq. q. s. ad 80,0
MDS. Zum Klystier.
20—30 ccm lauwarm nach vorausgegangener Entleerung des Mastdarms mittels weicher Schlundsonde einzuführen.

℞
Acid. salicylici
Lanolini
Ol. Terebinthinae ana 10,0
Ad. suilli 100,0
M. f. ung.
DS. Die schmerzhaften Gelenke damit einzureiben und mit Flanellbinden zu umwickeln.

℞
Acid. salicylici
— lactici ana 5,0
Collodii elastici 8,0
MDS. Hühneraugenmittel.

***Phenylum salicylicum,** Salol, $C_6H_4(OH)CO.O.C_6H_5$, ein weifses, geschmackloses, in Wasser unlösliches Krystallpulver, welches durch Fermente und Bauchspeichel in seine Komponenten gespalten wird und dann die Wirkung der Salicylsäure und des Phenols vereint ausübt. Der Harn zeigt die grüne Färbung des Karbolharns.

Die ***Anwendung*** ist analog der Salicylsäure.

Äufserlich als *Antisepticum* zu Pulververbänden, ferner gegen verschiedene *Hauterkrankungen,* Ekzem, Pruritus bewährt.

Innerlich gegen *akuten Gelenkrheumatismus* zu 1,0—2,0 pro dosi, 5,0—8,0 pro die wirkt es weniger energisch, aber mit geringeren Nebenerscheinungen als die Salicylsäure. Die Befürchtung einer Karbolintoxikation hat sich in diesen Dosen, wohl wegen der langsamen Aufsaugung, nicht als zutreffend erwiesen. Hingegen hat man das Auftreten von Salolsteinen im Verdauungskanal beobachtet. Ihre Bildung erfolgt wahrscheinlich schon im Magen und steht mit der leichten Kohäsion des Salols durch Druck im Zusammenhange.

Zur Bestimmung der motorischen Thätigkeit des Magens, d. h. der Geschwindigkeit seiner Entleerung ist das Mittel ebenfalls brauchbar, da es den Magen unverändert passiert und erst im Dünndarm durch den Bauchspeichel verseift und resorbiert wird. Die ausgeschiedene Salicylsäure wird dann im Harn durch die Eisenchloridreaktion nach vorausgegangener Ausschüttelung mit Äther nachgewiesen.

In der Norm erscheint die Reaktion nach $^3/_4$—$1^1/_4$ h und ist spätestens nach 27 h verschwunden. Verzögerungen deuten auf Insuffizienz.

Antipyrin.

***Pyrazolonum phenyldimethylicum,** †Antipyrinum,*

$$C_6H_5N \begin{cases} CO & -CH \\ & \;\;\| \\ N(CH_3) & -C(CH_3) \end{cases}$$

von Knorr auf synthetischem Wege aus Phenylhydrazin nnd Acetsesigester dargestellt und von Filehne in die Therapie eingeführt,

Es bildet weiße, bitterschmeckende Krystalle, welche in gleichen Teilen Wasser leicht löslich sind. Die Lösung reagiert neutral und wird durch Gerbsäure gefällt.

Wirkung.

Örtlich werden dem Antipyrin anästhesierende und styptische Eigenschaften zugeschrieben. Außerdem zeigt es etwas antiseptische Wirkung.

Resorptiv beobachtet man am normalen Menschen in Gaben von 5—10 g pro die meist nur etwas frequenteren, *gespannteren Puls*, etwas *Schweiſs* und *Neigung zur Temperatursenkung* um einige Zehntel Grade. In Tierversuchen zeigt sich *Erhöhung des Blutdrucks*, *Verminderung der Sensibilität*, *Diurese* und *Vermehrung der Harnsäureausscheidung*.

Gröſsere Gaben erzeugen an Tieren *Lähmungszustände des zentralen Nervensystems* zum Teil mit Erregungssymptomen, Krämpfen. Die Kreislaufsorgane, Herz und Gefäſsnervenzentrum hingegen werden nur wenig ergriffen. Die tödliche Dosis ist 0,5—1,0 pro kg Körpergewicht.

Die *Ausscheidung* erfolgt in nicht näher gekannter Weise. Der rot oder rotbraun gefärbte Harn nimmt auf Zusatz von Eisenchlorid eine lebhafte rote Färbung an.

Anwendung.

1. Als *allgemeines Antipyreticum* ist Antipyrin bei Befolgung der bereits in der Einleitung bezeichneten Einschränkungen unter den bis jetzt bekannten Mitteln eines der besten. Gaben von 1,0—2,0 setzen bei den meisten Fiebern die Temperatur mehr oder weniger herab. Die Wirkung beginnt bereits ¼ Stunde nach der Aufnahme, ist jedoch wenig nachhaltig. Lässt man indes in der zweiten und dritten darauffolgenden Stunde die Gabe wiederholen — giebt man also 2 + 2 + 1 oder 1 + 1 + 1 oder 1 + 1 — so erreicht man nicht selten Temperaturerniedrigungen bis zur Norm von 6—12 Stunden Dauer.

Spezifische Wirkungen besitzt Antipyrin nicht. Nur bei *Gelenkrheumatismus* und den zugehörigen Störungen zeigt es ähnlichen Einfluss wie Salicylsäure, aber schwächer und nicht so sicher. Man kann es daher zunächst in dieser Krankheit versuchen und dem Kranken günstigen Falls die unangenehmen Nebenwirkungen der Salicylsäure ersparen.

2. Als *schmerzlinderndes Mittel*, hauptsächlich bei migräneartigen Kopfschmerzen, bei Neuralgien, den lanzinierenden Schmerzen der Tabetiker, auch zur Linderung der Wehenschmerzen hat sich Anti-

pyrin häufig von Erfolg erwiesen. Die hierzu nötigen Dosen sind 1,0—2,0.

Subkutane Injektionen in der Nähe des schmerzhaften Gelenks oder Nerven sind zwar ebenfalls wirksam, aber wegen der häufig recht erheblichen, örtlichen Reizungserscheinungen, welche die sehr konzentrierten Lösungen hervorrufen, wohl besser zu unterlassen.

Nebenwirkungen sind bei Antipyrin nicht selten. Manche Personen sind besonders empfindlich, selbst gegen kleine Dosen (0,5). Des Auftretens von *Übelkeiten oder Erbrechen* kurz nach der Aufnahme sei zunächst gedacht.

Sodann können *profuse Schweifsausbrüche* und *subnormale Temperaturen* (um mehrere Grade bis zu 34°) sich einstellen, die dann öfters zu *kollapsartigen Erscheinungen* führen. Der Wiederanstieg der Temperatur ist häufig mit *Frösteln* oder völligen *Schüttelfrösten* verbunden.

Hautausschläge, gewöhnlich fleckweise oder diffuse Rötungen von stunden- bis tagelanger Dauer sind vielfach — meistens aber nur nach längerem Gebrauche — beobachtet worden. Seltener als diese Erscheinungen vasomotorischer Störungen sind Katarrhe, besonders der Luftwege (Niesen) und der Augenbindehaut (Thränen) oder Ödeme, namentlich im Gesicht (gedunsenes Aussehen), dann auch in Pharynx und Larynx (Behinderung des Schluckens, Auftreten von Heiserkeit und selbst von Atemnot).

Berichte über die Begünstigung von Blutungen (Hämoptoe) bei längerem Gebrauche sind besonders beachtenswert.

Endlich sind auch einige Fälle von konträrer Wirkung, d. h. Temperatursteigerung unter Schüttelfrost bis zu 41,5° ähnlich wie bei Chinin beobachtet worden.

Die ***Verordnung*** erfolgt gewöhnlich als *Pulver* oder in wässeriger *Lösung.* Einhüllung in Oblaten oder Zugabe von Corrigentia sind des geringen Geschmackes wegen nicht unbedingt erforderlich. Allenfalls sich einstellendes Erbrechen umgeht man durch Anwendung als *Klysma.*

Die gewöhnlichen Gaben sind 1,0—2,0; bei Fiebern, wenn nötig, noch 1—2 mal in den folgenden Stunden in bereits besprochener Weise wiederholt. Wenn Eile nicht geboten ist, erscheint das Darreichen einer Probedosis von 0,5 ganz passend, um vor unliebsamen Nebenwirkungen gesichert zu sein. Bei Kindern rechnet man so viel Decigramme und Centigramme, als sie Jahre, bezw. Monate zählen.

***Pyrazolonum phenyldimethylicum salicylicum, †Antipyrinum salicylicum** (Salipyrin), $C_{11}H_{12}N_2O \cdot C_7H_6O_3$. Farbloses, in 200 T. kaltem Wasser lösliches Salz des Antipyrins, von dem herbsüfslichen Geschmack der Salicylsäure. Besitzt die kombinierte Wirkung des Antipyrins und der Salicylsäure.

†Antipyrinum Coffeino-citricum, das Migraenin des Handels, in Dosen von 1,0 auch gegen asthmatische Anfälle empfohlen. In Wasser leicht lösliche Krystalle von bitter-salzigem Geschmack.

Rezept-Beispiele:

℞
Pulv. Antipyrini 1,0
Dent. tal. dos. No. X.
S. Nach Bericht.

℞
Antipyrini 5,0
Aquae 50,0
Sirup. Cinnamomi 20,0
MDS. Nach Verordnung.
[Ein Esslöffel enthält 1,0 Antipyrin.]

℞
Antipyrini 2,0
Aquae
Mucil. Amyli ana 25,0
MDS. Zum Klystier.

℞
Antipyrini 2,5
Aquae q. s. ad ccm V.
DS. Zur subkutanen Injektion.
[1 ccm = 0,5 Antipyrin.]

Acetanilid und Phenacetin.

***†Acetanilidum, Antifebrin,** $C_6H_5 . NH . COCH_3$, farblose, in 200 Wasser, 4 Alkohol lösliche Krystalle.

Dieses schon seit langer Zeit bekannte Derivat des Anilins $C_6H_5 . NH_2$ wurde 1887 unter dem überflüssigen Namen Antifebrin als *Antipyreticum* und *Analgeticum* empfohlen. Es wirkt in kleineren Dosen als Antipyrin, 0,25—0,5, auch hat es den Vorzug, die beim Antipyrin erwähnten Nebenwirkungen, insbesondere die Magenstörungen und Hautausschläge weit seltener hervorzurufen und im Preise sich viel niedriger zu stellen als dieses. Die Eiweifszersetzung wird durch Acetanilid erhöht.

In gröfseren Dosen ist Acetanilid zufolge seiner nahen chemischen Verwandtschaft mit Anilin ein starkes Blutgift. Es erzeugt Methämoglobinämie mit allen bereits beim chlorsauren Kali geschilderten Folgeerscheinungen.

Während manche Personen mehrere Gramm schadlos nehmen können, zeigen sich bei anderen die Anfänge dieser Haemolysis schon bei den gewöhnlichen medizinalen Gaben. Das gebildete Methämoglobin ist in solchen Fällen selten so grofs, um durch sein Erscheinen im Harn auffällig zu werden, wohl aber giebt sich sein Dasein durch eine eigenartige Cyanose (Blaufärbung) durchsichtiger Körperteile — Lippen, Nasenspitze, Augenlider, Fingernägel — kund und führt ein Fortgebrauch des Mittels unter allen Umständen zu bedenklicher Anämie.

Vorsicht bei Anwendung des Acetanilids ist daher stets geboten. Hat man den Preis nicht in Anschlag zu bringen, so ist es überhaupt besser, sich an das im gleichen Jahre dargestellte und in die Medizin eingeführte, dem Acetanilid im allgemeinen sehr ähnliche Phenacetin zu wenden.

***Phenacetinum,** †**Acetphenetidinum,** $C_6H_4 < {O.C_2H_5 \atop NH.COCH_3}$, farblose Krystallblättchen ohne Geruch und Geschmack, in 1400 Wasser und 16 Weingeist löslich. Acetylverbindung des p-Phenetidins (Äthyläthers des p-Amidophenols). In Pulvern zu 0,5 ein gutes *Antipyreticum,* in solchen zu 1,0 ein vortreffliches *Analgeticum,* das vor dem Antipyrin den Vorzug des seltenen Eintritts von Nebenerscheinungen hat und, im Gegensatz zu dem Acetanilid, *Methämoglobinämie* erst in Gaben von mehreren Gramm erzeugt.

Maximaldosen.

		Ph. G.	Ph. A.
Acetanilidum	(Antifebrinum)	0,5 (1,5)!	0,5 (2,0)!
Phenacetinum	(Acetphenetidinum)	1,0 (3,0)!	1,0 (3,0)!
Antipyrinum		—	2,0 (6,0)!
—	salicylicum	—	2,0 (6,0)!
—	Coffeino-citricum	—	1,5 (3,0)!

Zwanzigstes Kapitel.

Jod-Präparate.

Jodum, Jod.

Das freie Jod bildet schwarze, glänzende Blättchen von metallischem Geschmack und eigentümlichem Geruch. Es verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur und noch leichter bei Erwärmung unter Entwickelung violetter Dämpfe. Diese Eigenschaft gab ihm seinen Namen (*ἰωειδής,* veilchenblau). In Wasser ist Jod schwerlöslich, bei Gegenwart von Jodsalzen hingegen löst es sich leicht, ebenso ist es in Alkohol, Äther und in Chloroform leichtlöslich. Erstere Lösungen haben braune Farbe, letztere ist durch violette Farbe ausgezeichnet. Mit Stärke liefert Jod die bekannte blaue Verbindung, auch mit Eiweiſs geht es lockere Verbindungen ein.

Örtlich wirkt Jod als freies Halogen, das seine Affinitäten auszugleichen sucht, an allen Applikationsorten ätzend. Je nach dem erreichten Konzentrationsgrade bestehen die Folgen dieser Ätzung in *Desinfektion, Reizung, Entzündung* oder *Ätzung mit Substanzverlust.* Die Wirkung ist im Prinzipe dieselbe wie jene der übrigen Halogene, Chlor und Brom. Sie lässt sich aber wegen der geringeren Flüchtigkeit des Jods viel leichter begrenzen und festhalten.

Resorptiv wirkt Jod *zum Teil gleich den Jodalkalien oder Jodalbuminaten,* in welche es bei der Aufsaugung übergeht. Näheres über resorptive Jodwirkung bei den Jodalkalien.

Anwendung findet Jod *nur mehr örtlich*, da die Resorptionswirkungen sich viel besser mit den genannten indifferenten Verbindungen erreichen lassen, und zwar hauptsächlich als *Hautreizmittel zur Setzung eines anhaltenden Reizzustandes beschränkteren Umfangs*, um ableitend bei Entzündung oder resorbierend auf Entzündungsprodukte in der bei den Hautreizmitteln bereits besprochenen Weise zu wirken. Die gebräuchliche Applikationsform sind Pinselungen mit *†**Tinctura Jodi, Jodtinktur,** einer Auflösung von Jod in Weingeist 1 : 10 Ph. G. oder 1 : 15 Ph. A. Im Umfange der bestrichenen — braungefärbten — Stelle entwickelt sich eine oberflächliche Dermatitis, welche durch Wiederholung des Verfahrens in beliebiger Dauer und Stärke unterhalten werden kann und schliefslich zu einer Abstofsung des Epithels in braunen Fetzen führt. *Analoge Verwendung* findet die durch Zusatz gleicher Teile Weingeist gemilderte Jodtinktur *auf Schleimhäuten* z. B. in der Mundhöhle bei gelockertem Zahnfleisch, zur Coupierung drohender Wurzelhautentzündung u. s. w.

Eine zweite Anwendung findet Jod zur *Hervorrufung einer sog. adhäsiven Entzündung in Fistelgängen, Cysten, ausgekratzten Schleimhautkanälen,* um die Wandungen zur Verwachsung oder die Schleimhaut zur Verheilung zu bringen. Die üblichen Applikationsformen sind Injektionen von Jodtinktur oder — wenn man die momentane sehr starke Reizwirkung des Weingeists ausschliefsen will — Injektionen von sog. Lugol'scher Lösung, hergestellt durch Auflösen von Jod und Jodkalium in Wasser in verschiedenen Stärkeverhältnissen, z. B. Jodi 2,0, Kalii jodati 4,0, Aquae 100,0. Die Vorzüge des Jods vor anderen Reiz- und Ätzmitteln liegen in der Nachhaltigkeit des Reizes, der kräftigen Desinfektion und dem Fehlen eines unresorbierbaren Ätzschorfes.

Bei allen örtlichen Anwendungen des Jods ist die *Möglichkeit einer ausgiebigen Resorption* und *Vergiftung* im Auge zu behalten. Schon bei ausgedehnten Einpinselungen der äufseren Haut kann so viel dieser flüchtigen Substanz aufgesaugt werden, dass Jodismus oder einzelne Symptome akuter Jodvergiftung (Albuminurie) auftreten. Noch leichter ist diese Resorption bei der zweiten Anwendungsart — den Injektionen von Jodlösungen — möglich. Bei Einspritzung in Eierstockscysten sind sogar mehrfach tödliche Vergiftungen beobachtet worden, weshalb diese Behandlungsart jetzt aufgegeben ist.

Entfernung frischer Jodflecken auf der Haut, welche bei Manipulationen mit Jodlösungen leicht entstehen, geschieht durch Betupfen mit Ammoniakflüssigkeit, wodurch lösliche Jodsalze gebildet werden.

Jodalkalien.

Jodverbindungen sind konstante Bestandteile des Meerwassers und gehen darum auch in Seetiere und Seepflanzen und deren Asche über. Noch ehe man von der Existenz des Jods wusste, wandte man bereits verkohlte Algen und Badeschwämme (Aethiops vegetabilis und Spongia usta) bei Kropfleiden an. Nachdem dann 1812 das Jod in der Asche von Meerpflanzen entdeckt war, lag es nahe, die Wirkung der seither gebrauchten Präparate in diesem Elemente zu suchen und dasselbe an ihre Stelle zu setzen. Zunächst wurde das freie Jod in Form der Jodtinktur verwendet, erst später das *†**Kalium jodatum, Kaliumjodid, Jodkalium** (76. 5% J), ein weifses, luftbeständiges, neutrales, wasserlösliches Salz von scharf salzigem Geschmack, während sich das gleichfalls offizinelle *†**Natrium jodatum,** wohl wegen seiner Zerfliefslichkeit und seines höheren Preises, geringerer Beliebtheit erfreut.

Die *Wirkung* der Jodalkalien ist experimentell noch sehr wenig erforscht. Sie zeigen zunächst die allgemeine Wirkung der Neutralsalze (Salzwirkung). Aufserdem aber kommen ihnen nach den klinischen Beobachtungen mannigfaltige, eigenartige Wirkungen zu, welche dem Jodkomponenten zugeschrieben werden müssen. Als leicht diffundierbare Salze werden sie sehr rasch aufgesogen, erscheinen daher schon 5 Minuten nach innerlicher Aufnahme in den Sekreten (Speichel) und verlassen den Organismus grösstenteils alsbald durch den Harn. Der Rest wird festgeehalten und in der Schilddrüse zur Bildung von Thyreoglobulin (Jodothyrin), einem für wichtige Lebensfunktionen bedeutsamen Körper verwendet. Vergl. Kap. XXIV.

Jodismus. Unter diesen Namen fasst man eine Anzahl von recht lästigen und manchmal selbst lebensgefährlichen *Entzündungserscheinungen der Haut und der der Luft zugänglichen Schleimhäute* zusammen, von welchen, wenn man die leisesten Anfälle hinzurechnet, etwa 1/3 aller mit Jodalkalien behandelten Personen bald erst nach einiger Zeit, bald auch sofort nach den ersten Dosen, gleichgültig ob dieselben grofse oder kleine waren, befallen werden. Sofortiges Aussetzen des Mittels, zuweilen auch reichlicher Genuss von kohlensauren Alkalien bringt die Erscheinungen bald zum Verschwinden. Einmal überstandener Jodismus macht häufig für späteren Gebrauch immun. Die gewöhnlichste Form desselben ist ein heftiger Schnupfen, der sich auf die Augenbindehaut (Thränenfluss, Ödem der Augenlider), die Stirnhöhlen (heftiger Kopfschmerz) oder Mundhöhle (Speichelfluss, Jodgeschmack) fortpflanzen und von

fleckigen oder papulösen Hautausschlägen begleitet sein kann. Seltener ist eine mit starker Schwellung einhergehende und zu Erstickungsanfällen führende Entzündung des Kehlkopfs (Glottisödem) oder der Bronchien. Bei tuberkulösen oder tuberkuloseverdächtigen Individuen wird Husten und Auswurf fast regelmäfsig gesteigert, resp. hervorgerufen. Jodalkalien sind infolgedessen in ersteren Fällen kontraindiziert, in letzteren zur Sicherstellung der Diagnose verwendbar.

Als *Ursache dieser Erscheinungen* wird die Abspaltung von Jod durch Fettsäuren oder durch Massenwirkung der Kohlensäure bei Gegenwart von oxydierenden Substanzen, z. B. den in Sekreten häufig vorkommenden Nitriten und Rhodaniden oder beim Vorhandensein von offenen oder geschlossenen Eiterherden angenommen.

Die von älteren Ärzten behauptete allgemeine Abmagerung nach langem Jodgebrauche ist man neuerdings geneigt, auf Katarrhe des Verdauungskanales zu beziehen. Dieselben können sowohl nach schlechten, jodsaure Salze enthaltenden Präparaten sich einstellen, da die Jodsäure im Magen durch die Magensalzsäure sofort unter Abscheidung von Jod zerlegt wird, oder auch einer nachträglichen Ausscheidung von Jodalkali in die Magenschleimhaut mit nachfolgendem Freiwerden von Jod ihren Ursprung verdankt. Nach neueren Untersuchungen von Henrijean und Corin wird indes thatsächlich der Eiweifs- und Fettbestand durch hohe Dosen (15 g pro die) herabgesetzt. Nach den in den letzten Jahren über die physiologische Bedeutung der Schilddrüse erlangten Kenntnissen lässt sich die Abmagerung nach Jodgebrauch auch mit der Wirkung des Jodothyrins resp. Thyreoglobulins in Beziehung bringen. Kapitel XXIV.

Akute Vergiftung durch Jodkalium, welche auch bei Verwendung von Jodnatrium auftritt und somit mit Kaliwirkung nichts zu thun hat, ist zwar bisher nur aus Tierexperimenten bekannt, bei den jetzt bisweilen am Menschen angewendeten sehr hohen Dosen aber nötig, vom Arzte gekannt zu sein. 0,7 Jodnatrium pro Kilo intravenös beigebracht, töten Tiere nach Verlauf eines Tages unter Erscheinungen von Dyspnoe, Narkose, pleuritischen Exsudaten und Lungenödem. Dasselbe wird neben Hämoglobinämie und Hämaturie auch bei Injektionen von Jodlösungen in entsprechenden Mengen (0,04 pro Kilo) beobachtet (Böhm).

Anwendung. Die Indikationen für Jodgebrauch beruhen auf rein empirischer Grundlage. Sie sind hauptsächlich auf die Beseitigung pathologischer Wucherungen und Hypertrophien, sowie der Rückstände chronischer Entzündungen gerichtet.

1. Die sichersten, oft ganz überraschenden Erfolge erzielt man bei den verschiedenen *Formen der tertiären Syphilis,* den Knochenaffektionen, Gummabildungen und Hautexanthemen (eingeführt von Wallace 1836).

2. Befriedigende Ergebnisse zeigen sich häufig auch bei der einfachen *Hypertrophie der Schilddrüse,* ehe noch Kolloidentartung

in grösserem Umfange eingetreten ist, sowohl bei innerlicher wie äusserlicher Anwendung.

3. Zweifelhaft ist der Einfluss auf die *Skrophulose,* ihre Drüsenschwellungen, Knochen- und Gelenkerkrankungen.

4. In einzelnen Fällen von *Neuralgien,* auch solchen nicht spezifischer Grundlage, wurde Jodkalium nicht ohne Nutzen gebraucht.

5. Auf *Bronchial-Asthma* hat andauernder Gebrauch von Jodalkalien hervorragenden Einfluss.

Einige bereits erwähnte Erscheinungen bei Jodismus (Reaktion der Phthisiker gegen kleine Dosen von Jodalkalien, Auftreten von Pleuritis und Lungenödem bei grofsen Dosen) deuten ebenfalls auf engere Beziehungen des Jods zu dem Respirationstraktus.

6. Warm empfohlen wird Jodnatrium neuerdings bei den mit *Arteriosklerose* zusammenhängenden Erkrankungen des Zirkulationsapparates, insbesondere bei den hierhergehörigen Formen von Angina pectoris.

7. Ein geeignetes Feld sind auch *chronische Metallvergiftungen,* namentlich von Blei, dessen Ausscheidung durch den Harn nachweislich gefördert wird.

Die ***Verordnung*** erfolgt, um die örtliche Reizung hintanzuhalten, in *wässriger oder kohlensaurer Lösung* (als Jodsäuerling) 3,0—5,0 : 150,0, esslöffelweise mehrmals täglich, neuerdings bei tertiärer Syphilis bis zu 20 g! pro die. Zusätze werden wegen der leichten Zersetzlichkeit der Jodalkalien am besten unterlassen.

Zur örtlichen Behandlung von Struma und Drüsengeschwülsten dienen Einreibungen von ***Unguentum Kalii jodati,** 1 Jodkalium, 9 Schweineschmalz mit Zusatz von etwas Natriumthiosulfat zur Wiederbindung des beim Ranzigwerden der Salbengrundlage entstehenden freien Jods. Spuren von Jod werden von der Haut resorbiert, denn sie lassen sich im Harn nachweisen.

Jodwässer, das heifst Jodsalze und meist auch Bromsalze enthaltende Mineralwässer, werden ebenfalls häufig zur Durchführung von Jodkuren benutzt. Bei der äufserlichen Anwendung als Bad kommt das Jod in keinem Falle in Betracht, da von ihm bei dieser Applikationsweise nachgewiesenermafsen nichts resorbiert wird. Aber auch beim innerlichen Gebrauche ist eine Jodwirkung zweifelhaft, da der Jodgehalt auch der stärksten Quellen — Vizakna (Salzburg) in Ungarn 0,25 ‰ — nur sehr gering ist, so dass selbst bei reichlichem Gebrauche auch nicht entfernt jene Mengen aufgenommen werden, welche sich bei der Verordnung von Jodalkalien selbst als notwendig erwiesen haben. Wahrscheinlich ist daher auch beim Gebrauch als Trinkkur das Wirksame mindestens zum Teil im Kochsalze zu suchen, welches die meisten Jodquellen in ansehnlicher Menge enthalten, wie die folgende Zusammenstellung einiger bekannteren inländischen Quellen darthut.

In 1 Liter Wasser sind enthalten	Jodsalz	Kochsalz
Krankenheil bei Tölz	0,001	0,3
Heilbrunn (Adelheidsquelle) bei Tölz	0,030	4,9
Salzbrunn bei Kempten	0,016	1,9
Dürckheim	0,002	9,0
Kreuznach und Münster am Stein	0,001	9,5
Salzschlirf bei Fulda	0,045	10,2
Hall in Oberösterreich (Tassiloquelle, Kropfwasser)	0,042	14,5
Wildegg, Schweiz	0,025	7,7

Jodipin, Additionsprodukt von Jod an Sesamöl, gelbliche, ölige Flüssigkeit mit 25 % Jodgehalt wird als subkutan applizierbares Ersatzmittel des Jodkaliums neuerdings sehr gerühmt. Man injiziert 20 ccm auf einmal alle 2 bis 3 Tage. Das Mittel wird zunächst als Jodfett aufgespeichert, sodann langsam zersetzt, wodurch eine sehr protrahierte Jodwirkung ohne Nebenerscheinungen (Jodismus) ermöglicht ist

Innerlich gegeben passiert es zwar den Magen unverändert, erfährt aber durch Galle und Pankreassaft rasche Zerlegung, so dass nach ½—1 Stunde Speichel auf einem mit Ammoniumpersulfat getränkten Stärkekleisterpapier positive Reaktion gibt. Man kann es daher zu 1,5 in Gelatinekapsel eingeschlossen oder mit etwas Ol. Menthae pip. oder Ol. Carvi vermischt einem Probefrühstück zusetzen und als Indikator für die Motilität des Magens und das Verhalten von Gallen- und Pankreassekretion verwenden.

Jodoform.

*†**Jodoformium, Jodoform,** CHJ_3, bildet glänzende, fettig anzufühlende Blättchen von zitronengelber Farbe und safranartigem Geruch, welche bei 120° schmelzen und mit den Dämpfen siedenden Wassers flüchtig sind. Jodoform löst sich in 5000 Wasser, 50 Weingeist und fetten Ölen, 5 Äther. Die Löslichkeit in Weingeist und Öl wird durch Sättigung dieser Flüssigkeiten mit Kampher bedeutend gesteigert. Jodoform ist dem Chloroform analog gebaut und ist die jodreichste aller bekannten Verbindungen (96,7 %).

Örtliche Wirkung und Anwendung. Jodoform, 1822 entdeckt, wurde bereits in den Jahren 1840—1850 therapeutisch verwendet als Ersatzmittel für Jodkalium. Da es indes keine Vorzüge gegenüber diesem aufwies, erlangte es nur geringe Bedeutung. Dies änderte sich erst 1880, dem Jahre seiner Einführung als *antiseptisches Verbandmittel,* um Wunden aseptisch zu erhalten und unter einem einzigen Verbande der Heilung entgegenzuführen. Zwei Eigenschaften machen es besonders hierfür geeignet: Die Verhinderung der Sekretion der Wunden und das lange Verbleiben am Wirkungsorte. Unentbehrlich ist das Mittel bei allen schwer zugänglichen Wunden, insbesondere *Höhlenwunden,* geworden. Gute Dienste leistet es auch bei *Verbrennungen,* weichem

Schanker, syphilitischen Geschwüren, dann bei *tuberkulösen Prozessen,* z. B. in Form von Injektionen in die affizierten Gelenke, hier in so auffälliger Weise, dass mehrere Kliniker die Heranziehung spezifischer Einflüsse zur Erklärung für nötig halten. Auch parenchymatöse Injektionen bei weichem *Struma* werden neuerdings warm empfohlen.

Eine die Jodoformanwendung zuweilen sehr beeinträchtigende Nebenwirkung ist das *Auftreten von Hautexanthemen:* Ekzeme oder Erytheme an der Anwendungsstelle oder auch an entfernten Regionen.

Die antiseptische Wirkung ist wahrscheinlich nicht dem Jodoform als solchem zuzuschreiben, denn dieses hat, auch wenn es in Lösung einwirken kann, auf die meisten Bakterien keine oder nur unbedeutende Wirkung. Es scheint sich vielmehr um eine geringe, aber kontinuierlich fortgehende Jodabspaltung zu handeln (Binz), indem das Jodoform ein Körper ist, der sich im Lichte und bei Gegenwart von Wasser und Sauerstoff unter Abspaltung von Jod zersetzt, und ähnliche Bedingungen an den Applikationsorten vorhanden sind. Die in den Wunden fortwährend freiwerdenden Spuren von Jod verhindern einerseits als kräftiges Desinfektionsmittel jede beginnende Sepsis und verbinden sich anderseits an der Wundoberfläche mit den gewebebildenden Substanzen, wodurch eine Art Adstringierung und damit die zur Erhaltung eines Dauerverbandes so notwendige Unterdrückung der Wundsekretion zustandekommt. Jodoformwirkung ist also im Grunde Jodwirkung.

Durch direkte Verwendung von Jod lassen sich diese Wirkungen nicht erzielen. Kleine Mengen würden nicht nachhaltig genug sein, weil das Jod bald resorbiert wird. Gröſsere Mengen im Vorrat aufgebracht aber würden gerade das Gegenteil — starke Wundreizung — bedingen. Erst durch die Wahl von Jodverbindungen, welche sich langsam unter Freiwerden von Jod zersetzen und genügend schwer löslich sind, um tage- und wochenlang in der Wunde zu verweilen, wie es im Jodoform in so vollkommener Weise erfüllt ist, wird der Zweck erreicht.

Resorptive Wirkung kommt trotz der Schwerlöslichkeit sowohl vom Darmkanal wie von Wunden aus zustande und führte namentlich in den ersten Jahren nach seiner Einführung, wo oft ganz unnötig groſse Mengen (weit über 10 g) zur Anwendung kamen, zu *Vergiftung.* Dieselbe äuſsert sich bei leichteren Fällen in *Unruhe und Kopfschmerz,* bei schwereren in einer langanhaltenden *Geistesstörung* mit *Verfolgungsideen* und *Dilirien* oder *Tobsuchtsanfällen.* Auch das *Herz* wird lähmend beeinflusst — *kleiner, frequenter, unregelmäſsiger Puls* und starke *fettige Degeneration der Leber und der Niere* bilden einen häufigen Obduktionsbefund. Diese Erscheinungen gehen wohl vom Jodoform selbst aus. Andere Vorkommnisse: die bereits erwähnten Hautexantheme an entfernten Orten, dann *Albuminurie* und *Hämaturie* werden dem an

den Applikationsorten, resp. nach der Resorption abgespaltenen Jod zugeschrieben.

Die *Ausscheidung* erfolgt zum Teil in Form organischer Jodverbindungen (gepaarter Glykuronsäure), zum Teil als Jodalkali.

Die ***Verordnungsformen*** des Jodoforms sind zahlreich: *Streupulver*, häufig mit Borsäure ana; *Salben* und *Bougies* 1 : 10; *Gaze*, mit einer spirituösen Lösung von Kolophonium und Glycerin getränkt und in halbgetrocknetem Zustande mit Jodoform bestreut; *Schüttelmixtur* 10—20 Jodoform auf je 50 Wasser und Glycerin zur Injektion in tuberkulös entartete Gelenke; *Lösung* zur *Einspritzung* in Strumen, 1 Jodoform in Äther und Olivenöl ana 7,0, im Dunkeln aufzubewahren, alle 3—8 Tage 1 ccm; *Lösung im Collodium* 1 : 10 zum Aufpinseln.

Die **Verdeckung des durchdringenden Geruchs**, der vielen Personen lästig ist, wird am besten durch Cumarin erreicht, indem man z. B. einige diesen Stoff enthaltende, durchschnittene Tonkabohnen in das mit Jodoform gefüllte Standgefäſs legt. Ein solches Jodoform kann als Jodoformium desodorisatum verschrieben werden.

Ersatzmittel des Jodoforms sind in groſser Zahl empfohlen worden; sie sind im Anhang aufgeführt.

Maximaldosen der Jodpräparate für innerlichen Gebrauch:

	Ph. G.	Ph. A.
Jodum	0,02 (0,06)!	0,03 (0,1)!
Tinctura Jodi	0,2 (0,6)!	0,3 (1,0)!
Jodoformium	0,2 (0,6)!	0,2 (1,0)!

Einundzwanzigstes Kapitel.

Arsen und Phosphor.

Diese beiden Metalloïde können ihrer sehr ähnlichen chemischen und pharmakologischen Eigenschaften wegen zusammen behandelt werden. Beim Arsen sind hauptsächlich die Sauerstoffverbindungen, arsenige Säure und Arsensäure, das Wirksame. Beim Phosphor ist es anscheinend das Element selbst. Ihnen schlieſsen sich die Antimonverbindungen enge an, welche jedoch gegenwärtig nur als Brechmittel und Expectorantia Verwendung finden und deshalb auch bei diesen besprochen wurden.

*†**Acidum arsenicosum, arsenige Säure, Arsenik**, richtiger Arsenigsäureanhydrid, As_2O_3, kommt gewöhnlich in weiſsen Stücken in den Handel, welche auſsen undurchsichtig (krystallinisch), innen glasartig-durchsichtig (amorph) sind. Sie ist in kaltem Wasser schwerlöslich, leicht in Alkalien, damit sich zu Salzen verbindend.

Die ***örtliche Wirkung*** ist eine *entzündungserregende* und *nekrotosierende.* Dieselbe vollzieht sich im gesunden Gewebe nur langsam, nach Tagen, im erkrankten hingegen rascher, z. B. auf der Haut bei Lupus oder im Darmkanale nach Arsenvergiftung, wenn die Resistenz der Schleimhaut durch die Wirkung des bereits resorbierten Arsens vermindert ist. Die desinfizierende Wirkung ist nicht sehr bedeutend und findet zur Konservierung von Pelzwerk und Vogelbälgen Anwendung.

Die ***resorptive Wirkung*** gestaltet sich verschieden je nach den aufgenommenen Mengen.

Sehr kleine Mengen 0,001—0,005 schaffen bei wiederholter Aufnahme eine *Begünstigung der Ernährungsverhältnisse* des Organismus nach Richtungen, welche sich weniger im Verhalten des allgemeinen Stoffwechsels als im Aussehen und Zustand einzelner Organe geltend machen; namentlich die Fettablagerung im Unterhautzellgewebe nimmt zu, wodurch die Haut ein pralleres und glänzenderes Aussehen gewinnt, die Haare werden dicker und länger, Epheliden, Pigmentationen und sonstige Anomalien verschwinden; das Knochenwachstum wird an jungen Tieren auf Kosten der Markräume erheblich gesteigert. Einzelne dieser Wirkungen stehen vielleicht in Zusammenhang mit den Funktionen der Schilddrüse (Kap. XXIV).

Etwas gröfsere, wiederholte Gaben erzeugen die *chronische Arsenvergiftung.* Sie kennzeichnet sich durch Katarrhe des Magens, Darmes und der Conjunctiva, Nervenstörungen (Kopfschmerz, Neuralgien, Anästhesien, Lähmungen), Hautausschläge und Pigmentablagerung (Arsenmelanose), Anämie und fettige Entartung mit Erhöhung des Eiweifszerfalles.

Grofse einmalige Gaben 0,05 und mehr rufen die *akute Arsenvergiftung* hervor.

Das Hervortretendste ist eine schwere Kreislaufstörung namentlich in den Unterleibsorganen, mit starker Herabsetzung des arteriellen Blutdrucks. Erfolgt die Störung rasch und hochgradig, dann führt sie unter Delirien, eklamptischen Anfällen, Coma in 1—2 Stunden zum Tode, so dass sich keine weiteren Veränderungen ausbilden können — paralytische Form der Vergiftung (Böhm).

In der Mehrzahl der Fälle bleibt genügend Zeit (bei intravenöser Injektion nach Tierversuchen schon 40′ ausreichend) zur Entwickelung einer Entzündung des Magens und Darmes mit Hyperämie, Schwellung und Blutung in der Schleimhaut,

fettiger Degeneration und Abstofsung der Epithelien — gastroenteritische Form der Vergiftung. Ihre Symptome — anhaltendes Erbrechen, reiswasserähnliche Durchfälle, Kollaps — sind jenen eines Choleraanfalls sehr ähnlich, aber durch die nie fehlenden, sehr heftigen Schmerzen meist genügend unterschieden. Das Wesen dieser Veränderungen ist wohl in einer Ernährungsstörung der Magen-Darmschleimhaut zu suchen, welche durch die erwähnten Kreislaufstörungen begünstigt, gewissermafsen akut gemacht wird.

Über die Tragweite der infolge Auflösung roter Blutkörperchen auftretenden Thrombosen und Infarzierungen in verschiedenen Organen (Filehne-Silbermann) bestehen noch grofse Meinungsverschiedenheiten.

Nimmt die Vergiftung einen mehr subakuten, auf mehrere Tage bis Wochen sich erstreckenden Verlauf, dann zeigen sich Ernährungsstörungen auch an zahlreichen anderen Orten des Körpers in Gestalt von Verfettung, Blutungen, Hautausschlägen. Die in manchen solchen Fällen sich ausbildende Lähmung einer bis mehrerer Gliedmafsen scheint zum Teil auf direkten, zentralen Wirkungen zu beruhen.

Die *Gewöhnung* an Arsenik in allmählich steigenden Dosen ohne Schaden, sondern im Gegenteil mit angeblichem Vorteil für die Gesundheit scheint nicht bei allen Personen eintreten zu können, erreicht aber bei einigen (Arsenikesser in Steiermark) eine aufserordentliche Höhe. In einem Falle wurden 0,4, also eine die Dosis letalis um das Mehrfache übersteigende Gabe genommen.

Die *Ausscheidung* des Arsens erfolgt durch die Niere, die Leber, den Darm, die Haut- und Milchdrüsen.

Anwendung. Im Altertum kannte man blofs die wenig oder gar nicht wirksamen Schwefelverbindungen des Arsens. Gegen Ende des Mittelalters wurde auch die arsenige Säure in die Therapie eingeführt und bald übertrieben hochgehalten, bald als mörderisches Gift absolut verdammt. Aus diesem jahrhundertelangen schwankenden Zustande haben sich allmählich einige Anwendungen losgelöst, welche ihrem empirischen Ursprunge zufolge vorerst gänzlich unaufgeklärt sind, aber in vielen Fällen, wenngleich nicht in allen, sich soweit bewährt haben, um einen Platz in der heutigen Therapie zu beanspruchen. Es sind die folgenden:

1. *Gegen Malaria* wurde Arsenik zuerst von Slevogt (um 1700) und später vom Engländer Fowler 1786 warm empfohlen und ist in veralteten Fällen und Folgezuständen entschieden oft wirksamer als das Chinin. Man darf nur nicht erwarten, dass es so prompt wirkt, wie es das letztere so oft in frischen Fällen thut. Erst längerer

Gebrauch in allmählich steigenden Gaben schafft Besserung. Neuerdings wird das Mittel auch prophylaktisch zur Verhinderung einer Infektion beim Bereisen oder Bewohnen von Malariagegenden warm empfohlen.

2. *Bei Psoriasis und Lichen ruber* ist wochen- und monatelanger fortgesetzter Arsenikgebrauch ebenfalls entschieden von Erfolg, bei letzterer Krankheit sogar das einzige zuverlässige Heilmittel. Auch bei *verschiedenen anderen Hautaffektionen* ist Arsen häufig von Nutzen.

3. *Bei malignen Lymphomen* folgt auf innerliche Darreichung und intraparenchymatöse Injektion manchmal überraschendes Zurückgehen der Tumoren, um in anderen Fällen wieder ganz auszubleiben.

4. *Bei Neurosen* (Neuralgien, Chorea, Asthma u. s. w.) wurde in Ermangelung sicherer Heilmittel Arsenik sehr häufig versucht. Die Zahl wirklicher Erfolge ist verhältnismäßsig gering.

5. *Bei Anämien und anderen Ernährungsstörungen* wird Arsenik ebenfalls sehr oft angewandt, indes selten mit anhaltendem Nutzen.

6. Bei *Erkrankungen der Lunge, welche mit Erschwerung der Respiration einhergehen*, bringt Arsen nicht selten erhebliche Erleichterung. Wurde zuerst bei dämpfigen d. h. bei an Emphysem leidenden Pferden beobachtet.

7. *Als Ätzmittel* dient Arsenik in der Zahnheilkunde zum Nerventöten und früher auch bei Lupus.

Verordnungsweise. Bei allen Anwendungen von Arsen, auch den äufserlichen, ist die Möglichkeit einer Vergiftung im Auge zu behalten. Bei den geringsten Anzeichen von Magenstörungen, Conjunctivitis, Pigmentierung der Haut oder anderen verdächtigen Symptomen muss das Mittel sofort ausgesetzt werden. Aufserdem gilt als Regel, es bei gefülltem Magen (nach dem Essen) und in langsam ansteigenden Dosen zu geben. *†**Acidum arsenicosum** wird am zweckmäfsigsten *in Pillenform*, beginnend mit 0,0025 pro dosi, 0,005 pro die gegeben.

Als *Lösung* beliebt, obwohl keineswegs immer am leichtesten ertragbar, ist ***Liquor Kalii arsenicosi**, †**Solutio arsenicalis Fowleri, Fowler'sche Lösung**, eine mit Spiritus Lavendulae Ph. G. oder Spiritus aromaticus Ph. A. versetzte wässerige Lösung von arsenigsaurem Kalium, entsprechend einem Gehalte von 1% arseniger Säure 5 Tropfen = 0,0025 arseniger Säure nach jeder Mahlzeit. In Frank-

reich und anderen Ländern wird an Stelle derselben der Liquor arsenicalis Pearsonii, eine wässerige Lösung von arsensaurem Natrium (Natrium arsenicicum) in wechselnden Verhältnissen (1:100 bis 500) gebraucht.

Zu *subkutanen Injektionen* eignet sich an Stelle der Fowler'schen Lösung mit ihrer unvermeidlichen starken örtlichen Reizung infolge ihre Gehaltes an Kali, Weingeist und ätherischen Ölen eine einprozentige wässerige Lösung von arsenigsaurem Natrium.

Arsenhaltige Eisenwässer werden in neuerer Zeit vielfach angewendet. Die bekanntesten sind: Levico, Südtirol, dessen „Starkwasser" 0,009‰ arsenige Säure neben 2,57 Eisensulfat enthält und zu 2—8 Esslöffel genommen wird. Roncegno, ebenfalls in Südtirol, mit noch höherem Arsen- und Eisengehalt (ca. 0,1 auf metallisches Arsen gerechnet). Guber-Quelle in Bosnien mit 0,006‰ arsenige Säure und 0,373 Eisensulfat.

Kakodylsäure (Dimethylarsensäure) $(CH_3)_2 As O . OH$, wasserlösliche Krystalle, im Organismus teilweise zum widerlich riechenden, flüchtigen Kakodyl reduziert, wird zuweilen bei Psoriasis als Ersatz von Arsenik gebraucht, weil weniger giftig.

Maximaldosen der Ph. G. und Ph. A.

*†Acidum arsenicosum	0,005	(0,015)!
*Liquor Kalii arsenicosi, †Solutio arsenicalis Fowleri	0,5	(1,5)!

Rezept-Beispiele:

℞
Acidi arsenicosi 0,25
Piperis nigri 5,0
Gummi arabici q. s.
ut. f. ope aq. pil. No. 100. Consp. Pulv. Cinnamomi.
DS. Zweimal täglich 1 Pille, allmählich steigend.
[Pilulae asiaticae. 1 Pille = 0,0025 Arsenik. Später kann der Gehalt auf 0,5 pro 100 Pillen erhöht werden.]

℞
Liq. Kalii arsenicosi 5,0
Aq. Cinnamomi 10,0
MDS. Dreimal täglich 15 Tropfen, allmählich steigend zu nehmen.

℞
Acidi arsenicosi
Cocaini hydrochlorici ana 0,3
Kreosoti q. s.
ut f. pasta.
D. c. signo veneni.
S. Äufserlich, eine geringe Menge in die Zahnhöhle zu bringen, dieselbe mit Wachs zu schliefsen und 24 Stunden liegen lassen.

℞
Acidi arsenicosi 0,5
Hydrargyri chlorati 2,0
Gummi arabici 10,0
M. f. op. aq. pasta.
DS. Ätzpaste, messerrückendick auf das Geschwür aufzutragen.
[Vereinfachte Formel statt des früher viel gebrauchten Pulvis arsenicalis Cosmi.]

Phosphor.

*†**Phosphorus, Phosphor** bildet wachsglänzende, weiſse Stücke von eigentümlichem Geruch, welche bei 44° schmelzen. Er ist in Wasser sehr schwer löslich (500 000 Teile), leichter in Alkohol, Äther, fetten Ölen (1 : 100), am leichtesten in Schwefelkohlenstoff.

Durch Erhitzen auf 240° entsteht eine nicht flüchtige, unlösliche und ungiftige Modifikation: der rote Phosphor.

Örtlich besitzt der Phosphor anscheinend keine bemerkenswerte Wirkung. Man kann z. B. Phosphorstückchen unter die Haut einheilen. Sie werden, ohne erhebliche Reizerscheinungen zu verursachen, langsam resorbiert.

Die in Phosphor- und Zündhölzchenfabriken bei Arbeitern, zumal solchen mit schadhaften Zähnen, auftretende *Nekrose des Kiefers* — in der Toxikologie als chronische Phosphorvergiftung bezeichnet — wurde bisher als örtliche Wirkung des verdunsteten Phosphors aufgefasst.

Die Unmöglichkeit, diese Erkrankung experimentell an bloſsgelegten Knochen durch Phosphordampf zu erzeugen, und die klinische Beobachtung, dass dieselbe noch bei Individuen auftreten kann, welche schon mehrere Jahre aus der Fabrik entlassen waren, sprechen für eine resorptive Wirkung in der Weise, dass der aufgenommene Phosphor nur eine noch nicht näher zu präcisierende Disposition zur Erkrankung setzt, mit der die gleichfalls an solchen Arbeitern beobachtete Sklerose der Knochen (Knochenbrüchigkeit) vielleicht im näheren Zusammenhange steht. Zum Ausbruche der eigentlichen Nekrose kommt es erst, wenn an einer zirkumskripten Stelle eines Knochens eine eitrige Infektion erfolgt. Nun beginnt eine Periostitis mit massiger Osteophytenbildung und die charakteristische unaufhaltsam über den ganzen Knochen fortschreitende Nekrose. Dass dieser Vorgang, von seltenen Fällen abgesehen, nur am Kiefer, zumal am Unterkiefer beobachtet wird, erklärt sich aus der anatomischen Lage dieser Knochen. Sie stehen durch die Zähne mit einem konstanten Fäulnisherde — der Mundhöhle — in Verbindung (v. Stubenrauch).

Resorptiv zeigt der Phosphor in sehr kleinen, oft wiederholten Gaben (0,00015 täglich an junge Kaninchen, 1—2 Monate hindurch) *einen die Ernährung begünstigenden Einfluss* ganz ähnlich dem Arsenik, *namentlich bezüglich des Wachstums der Knochen*, in denen kompaktes Gewebe an Stelle des gewöhnlichen spongiösen sich ausbildet (Wegner).

Einmalige, grofse Gaben, von 0,05 an, erzeugen die akute Phosphorvergiftung. Dieselbe nimmt bei sehr reichlicher Aufnahme manchmal einen perakuten, in wenigen Stunden tödlichen Verlauf durch *Lähmung des Herzens* (H. Meyer). Gewöhnlich ist der Verlauf ein subakuter, auf mehrere Tage sich erstreckender, indem die Herzwirkung in mäfsigen Grenzen bleibt, und nun die *Ernährungsstörungen, insbesondere Blutungen und Verfettungen,* in zahlreichen Organen (Drüsen, Muskeln, Gefäfsen) Zeit gewinnen, sich auszubilden. Sie gehen mit Vermehrung der Stickstoffausscheidung im Harn, in Form von Peptonen, Leucin, Tyrosin, Ammoniak einher.

Das Wirksame bei allen diesen Veränderungen scheint der Phosphor selbst zu sein, denn er lässt sich merkwürdigerweise aus den vergifteten Organen durch Destillation gewinnen und sogar in den Ausscheidungsorganen, namentlich der Lunge, am Geruch und Leuchten der Ausatmungsluft wahrnehmen; auch sind die Oxydationsprodukte, in welche er im Organismus übergehen kann — die Säuren des Phosphors — wenig oder gar nicht giftig.

Die Antidote bei Phosphorvergiftung sind beim Kaliumpermanganat, Kupfervitriol und Terpentinöl bereits behandelt.

Allgemeine Verfettung insbesondere der Leber neben gastroenteritischen und neuroparalytischen Symptomen bewirken auch der sehr giftige Knollenblätterschwamm Agaricus phalloides, der mit Champignon häufig verwechselt wird, und das ätherische Öl (Pulegon $C_{10}H_{16}O$) von Mentha Pulegium, Flohkrautmünze, Südeuropa.

Die ***Anwendung*** des Phosphors geht von dem bei Tieren gefundenen eigentümlichen Einflufs kleinster Gaben auf das Knochengewebe aus. Man hofft, auch beim Menschen bei Knochenkrankheiten, insbesondere *Rhachitis* und *Osteomalacie* die Bildung kompakter Knochensubstanz befördern zu können. Die Mehrzahl der Beobachter spricht sich namentlich bei Rhachitis zu Gunsten der Phosphorbehandlung aus, völlige Gewissheit aber ist in dieser Frage nicht erlangt.

Die ***Verordnung*** erfolgt in *Pillen, Emulsionen* und bei Kindern als *Lösung in Leberthran.* Um das Leuchten und die Oxydation des Phosphors zu verhindern, empfiehlt es sich, in dunklem Glase zu verordnen. Auch kann man zur Verhinderung des Leuchtens und zur gleichzeitigen Verdeckung des unangenehmen Geruchs einige Tropfen eines ätherischen Öls zusetzen.

Maximaldosis.

	Ph. G.	Ph. A.
*†Phosphorus	0,001 (0,003)!	0,001 (0,005)!
†Oleum phosphoratum (0,1 Phosphor : 100 Mandelöl)	—	1,0 (5,0)!

Rezept-Beispiele:

℞

Phosphori	0,01
Ol. Menthae pip.	0,1
Olei Jecoris Aselli q. s. ad	100,0

MDS. Ad vitrum nigrum.
S. 2—3mal täglich 1/2—1 Theelöffel.
[1 Theelöffel = 0,0005 Phosphor Rhachitis.]

℞

Phosphori	0,005
solve in	
Ol. Amygd.	20,0
Gummi arab.	10,0
Aq. q. s. ad emuls.	180,0
Syrup. Althaeae	20,0

MDS. 3—4stündl. 1 Esslöffel.

℞

Phosphori	0,05
Cerae flavae	
Ol. Amygdal.	ana 2,0
Pulv. Rad. Liquiritiae	4,0

M. f. pil. No. 60. Arg. fol. obducantur.
DS. Dreimal täglich 1 Pille zu nehmen.
[Der Phosphor wird in der geschmolzenen Wachs-Fettmasse gelöst, das Pflanzenpulver eingerührt und nach dem völligen Erkalten die Pillen geformt und mit Silberfolie überzogen.]

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Ferrum, Eisen.

Das Eisen schliesst sich nach seinen allgemeinen pharmakologischen Eigenschaften den bei den Adstringentia behandelten Metallen an. Zufolge der besonderen Rolle indes, welche es im Organismus als lebensnotwendiger Bestandteil spielt, und mit welcher wahrscheinlich auch seine wichtigste therapeutische Anwendung zusammenhängt, empfiehlt es sich, ihm ein Kapitel neben den übrigen auf Ernährung und Stoffwechsel wirkenden Mitteln einzuräumen.

Die ***örtliche Wirkung*** deckt sich völlig mit jener der übrigen Metalle. Auch die Eisensalze besitzen das Vermögen, mit Eiweiſs und anderen gewebebildenden Substanzen schwer lösliche Verbindungen einzugehen. Sie wirken darum je nach der Konzentration *adstringierend* oder *ätzend* und gleichzeitig auch *antiseptisch.*

Die ***resorptive Wirkung*** ist, wie bei den meisten Metallen, so auch beim Eisen nur bei subkutaner oder intravenöser Einverleibung zu erhalten. Man wählt hierzu Präparate, welche Eiweiſs nicht koagulieren, z. B. das bereits früher erwähnte Doppel-

salz: weinsaures Eisenoxydul-Natrium. Das auf diese Weise einverleibte Eisen wird zu einem kleinen Teile durch die Niere, zu einem viel gröfseren durch die Darmschleimhaut ausgeschieden, jedoch sehr langsam, da der gröfsere Teil längere Zeit in der Leber (Siderosis) aufgespeichert bleibt (Jakobj, Kobert). Gleichzeitig macht man die überraschende Beobachtung, dass das Eisen, obwohl ein normaler Bestandteil des Körpers, dennoch eine erhebliche Giftigkeit besitzt. Die Vergiftungserscheinungen beginnen bei Tieren schon mit 1—2 mg Eisen pro kg Körpergewicht, bei Menschen, zufolge einiger therapeutischen Versuche mit subkutaner Injektion, dem ganz entsprechend mit 0,2 Ferricitrat. Sie bestehen in *Erbrechen*, *Durchfällen*, *Lähmung des zentralen Nervensystems* und *Entzündung der Nieren* (H. Meyer und Williams).

Von allen diesen Wirkungen ist bei innerlicher Darreichung nichts zu bemerken, selbst wenn sie wochenlang und in den gröfsten zulässigen, d. h. keine Ätzung erzeugenden Gaben durchgeführt wird. Hieraus geht hervor, dass das Metall vom Darmkanal aus in gröfseren Mengen, welche zur Erzielung toxischer Wirkungen nötig wären, nicht in die allgemeine Zirkulation gelangen kann.

Ob eine Aufsaugung kleinerer Mengen statthat, suchte man auf chemischem Wege, zunächst durch Bestimmung des Eisens im Koth, und Harn nach Darreichung von Eisensalzen zu ermitteln. Eine merkliche Vermehrung des Eisengehaltes des Harns konnte nicht nachgewiesen werden. Man fand das ganze gereichte Eisen in den Darmexkrementen wieder, ohne entscheiden zu können, ob dasselbe unresorbiert geblieben oder zum Teil resorbiert, aber, analog dem subkutan einverleibten Eisen, im Darme wieder ausgeschieden worden sei.

Nunmehr versuchte man, ob eine Aufspeicherung kleiner Mengen von Eisen in den Organen bei lange fortgesetzter Darreichung sich nachweisen lasse. Zu solchen Versuchen eignen sich am besten junge wachsende Tiere, welche auf reine Milchkost gesetzt werden. Die Milch enthält nämlich eine für die Blutbildung ganz ungenügende Menge von Eisen, so dass solche Tiere, sobald ihr bei der Geburt in der Leber mitbekommener Eisenvorrat aufgebraucht ist, hochgradig anämisch werden (Bunge). Bei Zugabe von Eisensalzen zur Milch sah man nun in der That, dass der Eiweifsgehalt solcher Tiere erhöht wurde. Die Resorption des Eisens wurde dann auch durch mikrochemischen Nachweis konstatiert, und zwar ist es wesentlich das Duodenum, das dasselbe aufnimmt. Die Resorption des der Nahrung zugesetzten Eisens ist somit als sichergestellt zu

betrachten. Hingegen blieb es noch fraglich, ob dieses Eisen auch assimiliert d. h. zur Hämoglobinbildung verwendet werden könne. Versuche an Hunden, welche auf eisenarme Nahrung gesetzt und durch periodische Aderlässe anämisch gemacht wurden (Kunkel), haben nun ergeben, dass durch Zugabe von Eisensalzen die Hämoglobinmenge erhöht wird und die blutkörperchenbildenden Organe (Knochenmark) deutliche Zeichen erhöhter Thätigkeit (Mitosen der Leukocyten, kernhaltige Erythrocyten) aufweisen — die Frage somit als im bejahenden Sinne entschieden zu betrachten ist.

Man könnte meinen, dass derartige mühevolle Untersuchungen eigentlich gegenstandslos seien, da die Frage, ob kleine Mengen von Eisen resorbiert und assimiliert werden, schon durch die Thatsache entschieden sei, dass das Eisen ein normaler Körperbestandteil ist und in den Exkreten erscheint, also auch wieder durch die Nahrung ersetzt und zur Hämoglobinbildung verwendet werden müsse. Wie Bunge indes zeigte, ist das Eisen in den Nahrungsmitteln in einer ganz anderen, von anorganischen und organischen Eisensalzen inklusive den Eisenalbuminaten völlig abweichenden Form enthalten. Diese „organischen" Eisenverbindungen zeichnen sich von den gewöhnlichen, salzartigen Verbindungen des Eisens dadurch aus, dass das Eisen in ihnen nicht sofort (vor stattgefundener Zersetzung) durch die gewöhnlichen Eisenreagenzien nachweisbar ist, mithin in festerer Bindung sich befindet, auch sind sie weniger giftig und im Darmkanal verhältnismäfsig leicht resorbierbar.

Eine derartige von Bunge aus Eidotter dargestellte, nucleoalbuminartige Eisenverbindung mit 0,29 % hat den Namen Hämatogen erhalten. Eine noch eisenreichere Verbindung (6,0 %) hat Schmiedeberg zunächst aus Schweinslebern und nachher auch künstlich durch Erhitzen oder längeres Stehenlassen von alkalischen Eisenalbuminatlösungen dargestellt und Ferratin genannt. Das Eisen scheint in diesen Substanzen an den in Form von Metaphosphorsäure enthaltenen Phosphor gebunden zu sein.

Auch **Hämoglobin** und **Hämatin** sind „organische" das Eisen in maskierter Form enthaltende Verbindungen. Sie werden im Darmkanal zwar in nicht wesentlich besserer Weise resorbiert wie anorganisches Eisen, jedoch ebenso gut assimiliert d. h. zur Hämoglobinbildung verwendet wie das Nahrungseisen.

Anwendung.

1. *Als Stypticum* wirken Eisensalze in derselben Weise wie die Verbindungen anderer schwerer Metalle, sie stillen die Blutung durch Koagulierung des ausströmenden Blutes und durch Anätzung der Gefäfswandungen. Am stärksten besitzt dieses Vermögen das Eisenchlorid, welches in konzentrierter wässeriger Lösung unter dem

Namen ***Liquor Ferri sesquichlorati**, †**Ferrum sesquichloratum solutum, Eisenchloridlösung**, offizinell ist. Es ist eine gelbbraune, sauer reagierende und meist auch noch freie Säure enthaltende Flüssigkeit mit einem Eisengehalte von 10%. Ihre Anwendung ist nur eine beschränkte. Bei Blutungen gröfseren Umfanges hilft sie nur, wenn sie unverdünnt auf die Wunde gebracht wird. Die dadurch gesetzte allgemeine Ätzung aber bringt so viele Nachteile mit sich, dass die Chirurgen sich ihrer höchstens in Ausnahmefällen bedienen. Etwas mehr Wert hat das Mittel bei parenchymatösen Blutungen an Orten, welche einer unmittelbaren Applikation zugänglich sind, z. B. bei hartnäckigem Nasenbluten, selbstverständlich in gehöriger, mit dem 3—4fachen Volumen Wasser bewerkstelligter Verdünnung. Höchst unsicher oder geradezu nutzlos ist seine Anwendung bei Blutungen im Verdauungskanal und in den Lungen.

2. *Als Antidot bei akuter Arsenikvergiftung.* Arsenige Säure und Arsensäure und deren Verbindungen bilden mit Eisenoxydhydrat schwerlösliche Salze. Befinden sich diese Gifte noch im Verdauungskanal, so gelingt es, damit ihre Aufsaugung zu verhindern. Das Eisenoxydhydrat muss jedoch frisch gefällt sein, nach der Vorschrift der früheren deutschen Pharmakopöe in der Weise, dass man eine vorrätig gehaltene 10—12prozentige wässerige Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd mit einer Suspension von gebrannter Magnesia in Wasser im Überschusse versetzt und von dieser braunen, dünnbreiigen Schüttelmixtur in der ersten Zeit alle 5—10 Minuten 1—2 Esslöffel verabreicht. Trifft das Mittel im Verdauungskanal auf arsenige Säure oder Arsensäure, so bilden sich deren Eisenoxyd- oder Magnesiumsalze, während die schwefelsaure Magnesia als Abführmittel die Entfernung dieser Verbindungen besorgt. Das Mittel war früher unter dem Namen Antidotum Arsenici in Deutschland offizinell.

3. *Bei der Bleichsucht* junger Mädchen, welche während und nach der Pubertätszeit auftritt, gilt Eisengebrauch neben zweckentsprechender Kost und sonstigen günstigen hygienischen Bedingungen als die erfolgreichste Behandlungsart. Noch ehe man wusste, dass Eisen ein Bestandteil des Körpers sei, wandte man es bereits bei dieser Krankheit und bei anderen anämischen Zuständen an. Als dann 1746 das Eisen als konstanter Blutbestandteil nachgewiesen war, und man 1832 entdeckte, dass dasselbe gerade bei Chlorose eine erhebliche Abnahme erfahre, schien die empirisch-klinische Beobachtung und die wissenschaftliche Untersuchung in besten

Einklang gebracht und das Eisen als rationelles Heilmittel fest begründet zu sein. In Wirklichkeit fehlt jedoch hierzu so gut wie alles. Fürs erste ist nicht bekannt, worin das Wesen der Chlorose besteht.

Mit Sicherheit weiſs man nur, dass es nicht Mangel an Eisen in der Nahrung als solcher sein kann. Vom normalen Eisenbestande des Körpers, der zu rund 3,0 angenommen werden kann, werden täglich einige Milligramm durch die Exkrete ausgeschieden. In der täglichen Nahrung aber sind mehrere Centigramm Eisen, also das Zehnfache, enthalten, genügend, um nicht bloſs den normalen Abgang zu decken, sondern auch für die stärksten Blutverluste erfahrungsgemäſs innerhalb weniger Wochen ohne jede Eisenbeigabe völligen Ersatz zu schaffen. Der Nutzen der Eisendarreichung bei Chlorose kann daher nicht nach dieser Richtung gesucht werden.

Hingegen wäre es denkbar, dass die Bildung des Hämoglobins und der roten Blutkörperchen in ausreichender Menge bei Chlorose erst möglich wäre, wenn mehr Eisen im Organismus kreiste, als es bei normalen Verhältnissen der blutbildenden Organe notwendig wäre. Diese Mehrzufuhr von Eisen aber könnte durch Beigabe von Eisenpräparaten zur Nahrung in zweierlei Weise ermöglicht sein:

a) Dadurch, dass das medikamentös gereichte Eisen das Nahrungseisen vor der Zersetzung im Darmkanal schützt oder in irgend einer Weise dessen Resorption befördert, so dass auf diese Weise nun mehr Nahrungseisen in die Säfte gelangen kann, als es unter normalen Verhältnissen, d. h. ohne Eisenbeigabe zur Nahrung der Fall ist.

b) Dadurch, dass auch ein Teil des medikamentös gereichten Eiweiſses resorbiert wird.

Nach den vorliegenden experimentellen Beobachtungen muss die zweite Möglichkeit als die ausschlaggebende angesehen werden. Auch klinische Erfahrungen sprechen hierfür. Es führten nämlich Versuche mit subkutaner Applikation bei Chlorose anscheinend zu gleichen guten Ergebnissen wie bei innerlicher Darreichung, und es lieſsen sich durch Verwendung von „organischem“ Eisen in Form von Ferratin, Hämoglobin u. s. w. keine besseren resp. rascheren Erfolge erzielen wie mit den „anorganischen“ Eisenpräparaten.

4. Die Ausdehnung der Eisentherapie auf *andere Arten von Anämien und kachektischen Zuständen* lag nach den bei der Entwickelungschlorose gemachten Erfahrungen nahe. Akute Anämien nach Blutverlusten und chronische Anämien, wie sie nach langdauernden akuten Krankheiten mitunter zurückbleiben, scheinen am besten sich zu eignen. Welchen Anteil an den erzielten Erfolgen

das Eisen selbst hat, und welchen die gleichzeitig mit ihm verordneten „Tonica“ und „Roborantia“, ist schwer zu entscheiden.

Präparate und Verordnungsweise. Der innerliche Gebrauch des Eisens verursacht erfahrungsgemäfs sehr leicht Störungen. Druck im Magen, Appetitlosigkeit, Unregelmäfsigkeiten in der Stuhlentleerung sind häufig. Seltener sind die Erscheinungen der sog. Eisenaufregung: Kongestionen zum Kopfe, Herzklopfen, Anfälle von Atemnot. Sie sind wohl alle durch die örtliche Wirkung der Eisensalze in ihrer Eigenschaft als eiweifskoagulierende Stoffe bedingt. Man vermeidet sie ziemlich sicher, wenn man das Eisen nur während oder kurz nach einer Mahlzeit, also bei gefülltem Magen nehmen lässt, wo es genug Eiweifsstoffe im Inhalte findet, um sich mit diesen umzusetzen, und nicht die Schleimhaut selbst anzugreifen braucht, oder Präparate wählt, welche das Eiweifs nicht zu koagulieren vermögen.

Häufig sucht man auch durch Zusätze (Gewürze, Alkohol, Bittermittel, Salzsäure) den ungünstigen Einfluss des Eisens zu korrigieren.

Die Versuche, leicht „verdauliche“ und „resorbierbare“ Eisenpräparate zu finden, sind sehr zahlreich, aber von ganz unrichtigen Anschauungen aus unternommen worden und haben den Arzneischatz mit einer übergrofsen Anzahl von Mitteln belastet. Die Spuren von Eisen, um die es sich im besten Falle bei der Resorption handeln kann, werden von jedem Präparate aufgenommen werden können. Der Nachdruck ist auf die Wahl von Präparaten zu legen, welche die geringste örtliche Wirkung entfalten, also vom Verdauungskanal am leichtesten ertragbar sind. Grofse Dosen 0,2—0,25 pro die auf metallisches Eisen gerechnet, haben sich klinisch am besten bewährt, wenngleich auch mit kleinen Gaben längere Zeit genommen sich Erfolge erreichen lassen, wie die Erfahrungen mit den Eisenwässern, welche meistens nur sehr kleine Mengen von Eisen enthalten, lehren. Bei der Auswahl der Präparate ist daher auch ihr Gehalt an Eisen sehr zu berücksichtigen.

1. *Anorganische Eisenpräparate.*

*†**Ferrum reductum**, reduziertes Eisen. Grauschwarzes Pulver, das in Wasser ganz unlöslich, somit geschmacklos ist und erst im Magen zu Eisenchlorür unter Wasserstoffentwickelung sich löst. Da der Vorrat an Salzsäure ein beschränkter ist, können auch bei grofsen Gaben nur unschädliche Mengen gelöst werden. Gaben in *Pulvern und Pastillen* zu 0,02—0,25 mehrmals täglich.

***†Ferrum pulveratum,** gepulvertes Eisen. Graues, metallisch glänzendes Pulver, das noch Kohlenstoff und manchmal auch Schwefel enthält und dann bei der Lösung im Magen zu unangenehmem Aufstoßen Veranlassung giebt. Gaben wie voriges.

***†Ferrum carbonicum saccharatum,** zuckerhaltiges Ferrokarbonat, gezuckertes kohlensaures Eisen. Grünlich graues Pulver, von süßem und gleichzeitig etwas eisenhaftem Geschmack, 10—15% Eisen enthaltend. Eisenkarbonat ist in Wasser unlöslich, löslich dagegen in Kohlensäure unter Bildung von Eisenbikarbonat. In dieser Form findet es sich meist in den Eisenwässern, und dieser Umstand veranlasste wohl auch seine Einführung als Arzneimittel. Im Magen wird es durch die Salzsäure zu Eisenchlorür unter Entwickelung von Kohlensäure gelöst. Es oxydiert sich leicht zu stärker ätzendem (basischen) Eisenoxydsalz. Durch den Zuckerzusatz wird dies verzögert.

Die Gaben sind 0,5—2,0 in Pillen, z. B. als ***†Pilulae Ferri carbonici** (Blaudii), Blaud'sche Pillen, welche aus Ferrum sulfuricum siccum, Kalium carbonicum, Zucker, gebrannter Magnesia, Eibischwurzel und Glycerin angefertigt werden, wobei das Eisensulfat mit dem Kaliumkarbonat zu Eisenkarbonat sich umsetzt. Sie enthalten in Deutschland 0,03, in Österreich 0,01 metallisches Eisen und werden zu 3×3 Stück täglich verabreicht.

***†Ferrum sesquichloratum (crystallisatum),** Eisenchlorid dient in Form seiner wässerigen Lösung ana als ***Liquor Ferri sesquichlorati †Ferrum sesquichloratum solutum,** Eisenchloridlösung als Hämostaticum. Zum innerlichen Gebrauche ist es ungeeignet, weil es die stärkste örtliche Wirkung ausübt.

***Liquor Ferri oxychlorati,** flüssiges Eisenoxychlorid, entsprechend dem **†Ferrum hydrooxydatum dialysatum liquidum,** dialysiertes flüssiges Eisenhydroxyd, ist eine braunrote und schwach zusammenziehende Flüssigkeit, welche früher im Rufe stand, besonders leicht verdaulich zu sein, und manchmal noch zu 5—20 Tropfen gegeben wird.

†Ferrum et Natrium pyrophosphoricum, pyrophosphorsaures Eisennatrium. Weißes krystallinisches Pulver von salzigem, nicht zusammenziehenden Geschmack, in Wasser schwer und langsam sich lösend. Zu 0,2—0,5 messerspitzenweise, in Suppe gelöst, gut ertragbares Präparat.

***†Ferrum sulfuricum** (crudum), Ferrosulfat, schwefelsaures Eisen-Eisenvitriol ist ein billiges Desinfektionsmittel für Abtritte; *Ferrum sulfuricum siccum und Ferrum sulfuricum praecipitatum, entwässertes (von Krystallwasser befreites) Ferrosulfat dient zur Herstellung anderer Präparate.

2. *Organische Eisensalze.*

Mehrere organische Eisensalze haben nur mehr in geringem Grade die Eigenschaft, Eiweiß zu fällen. Sie geht ihnen völlig

verloren, wenn sie mit entsprechenden Alkalisalzen zu Doppelsalzen vereinigt werden. Solche Präparate üben dann keine örtliche Wirkung mehr aus und werden deshalb vom Verdauungskanal sehr gut ertragen.

Ähnlich verhalten sich die Verbindungen des Eisens mit Zucker und die neuerdings in Aufnahme gekommenen Eisenalbuminat- und Eisenpeptonpräparate.

*†**Ferrum oxydatum saccharatum,** Eisenzucker. Rotbraunes, süfses, schwach nach Eisen schmeckendes Pulver, in 20 Wasser mit schwach alkalischer Reaktion löslich. Eine Verbindung von Eisen mit Rohrzucker mit 2—8% Eisengehalt. In der Kinderpraxis zu 0,5 bis 2,0 in Pulver, Pillen oder als ***Sirupus Ferri oxydati,** Eisenzuckersirup mit 1% Eisengehalt, theelöffelweise beliebt.

***Liquor Ferri albuminati,** Eisenalbuminatlösung. Rotbraune, etwas trübe Flüssigkeit. Eine mit etwas Zimmtwasser und aromatischer Tinktur versetzte wässerige Lösung von Eisenalbuminat mit 0,4% Eisen, von schwach alkalischer Reaktion, schwach nach Zimmt, kaum nach Eisen schmeckend. Tropfenweise (5—30) für Kinder, theelöffelweise (1/2—1) für Erwachsene.

*†**Ferrum lacticum,** Ferrolaktat, milchsaures Eisen, grünlich weifses, in 40 kaltem Wasser, sehr wenig in Weingeist lösliches Pulver zu 0,05—0,3 als Pulver, Pillen oder in Molken gelöst.

***Ferrum citricum oxydatum,** Eisencitrat, rubinrote Blättchen von schwachem Eisengeschmack und schwach saurer Reaktion, mit 20% Eisen, in kaltem Wasser langsam löslich. Zu 0,1—0,3 in *Pulvern*, *Pillen*, *Wein*.

†**Ferrum citricum ammoniatum,** citronensaures Eisenammonium, braunrote Blättchen von mildem Eisengeschmacke, in kaltem Wasser mit schwach alkalischer Reaktion leicht löslich, zu 0,2—0,5 in *Pulvern* oder in *Suppe*.

***Extractum Ferri pomati,** †**E. Malatis Ferri,** apfelsaures Eisenextrakt ist ein grünschwarzes, dickes, in Wasser leicht lösliches Extrakt von süfsem und eigenartigem Geschmack, das durch Digerieren von Eisenfeile mit Äpfelsaft hergestellt wird und im wesentlichen aus apfelsaurem Eisen mit 8% Eisengehalt besteht. Zu 0,2—0,5 in *Pillen* oder *Wein* oder in Form der später noch zu erwähnenden *Tinctura ferri pomati, †Tinctura Malatis Ferri.

†Globuli martiales, Eisenkugeln. Aus Ferrum kalio-tartaricum hergestellte schwarze Kugeln im Gewichte von 30 g. Zu 1—4 Stück für Bäder.

3. *Eisentinkturen.*

Dieselben sind Lösungen von Eisensalzen in Weingeist oder Äther, z. T. noch mit Zusatz von Gewürzen, welche Lösungsmittel und Zusätze als „Stomachica“ das Eisen im Magen ertragbar machen und seine Wirkung unterstützen sollen.

***Tinctura Ferri pomati,** †**Tinctura Malatis Ferri,** apfelsaure Eisentinktur, eine Lösung von 1 Extractum Ferri pomati in

9 Zimmtwasser Ph. G. oder 5 geistigem Zimmtwasser Ph. A. Schwarzbraune Flüssigkeit von Zimmtgeruch und mildem Eisengeschmack. 20—60 Tropfen.

***Tinctura Ferri chlorati aetherea**, ätherische Chloreisentinktur; Tinctura tonica nervina Bestuscheffii, eine der Sonne ausgesetzt gewesene Mischung von 1 Eisenchloridlösung, 2 Äther, 7 Weingeist, wobei Eisenchlorür, etwas Aldehyd und Essigsäure sich bildete. Gelbe Flüssigkeit von ätherischem Geruch und brennendem, eisenartigem Geschmack, 1 % Eisen enthaltend, von stark reizender Wirkung. 10—40 Tropfen.

4. *Eisenwässer.*

Quellen, welche Eisen und z. T. auch Mangan als Bikarbonat (Stahlwässer) oder Sulfat (Vitriolwässer) enthalten, treten an vielen Orten zu Tage. Die Stahlwässer enthalten meist viel freie Kohlensäure und werden dann Eisensäuerlinge genannt. Daneben findet sich manchmal noch Chlornatrium, Natriumsulfat oder Calcium- und Magnesiumkarbonat, wonach man sie wohl auch als muriatische, salinische, erdige Eisenwässer unterscheidet. Die Vitriolwässer führen mitunter Arsen als wichtigen Nebenbestandteil.

Der Eisengehalt ist meist gering. Eisenwässer mit 0,1 ‰ sind schon als sehr starke anzusehen. Sie werden zu 1/10—1/2 Liter = etwa 1—5 Glas pro die getrunken. Die Eisenmengen, welche dadurch aufgenommen werden, sind darum sehr klein. Sie können verschwindend werden, wenn das Wasser nicht an der Quelle, sondern aus Versandflaschen getrunken wird. Sind diese nicht sehr sorgfältig unter Luftabschluss verkorkt, so kann das ganze Eisen als unlösliches basisches Oxydsalz an den Wänden der Flasche niedergeschlagen sich finden.

Beim Gebrauche als Bäder kommt im wesentlichen nur der Hautreiz in Betracht, den die Bestandteile des Wassers, namentlich die Kohlensäure ausüben, wofern dieselbe in genügender Menge vorhanden und durch die meist nötige Erwärmung des Wassers nicht vorzeitig verloren geht.

Die wichtigsten Quellen sind:

Brückenau und Bocklet bei Kissingen; Kohlgrub in Oberbayern; Steben in Oberfranken; Imnau in Hohenzollern; Antogast, Petersthal, Rippoldsau im badischen Schwarzwald; Schwalbach im Taunus; Driburg in Westphalen; Liebenstein in Thüringen; Alexisbad im Harz; Pyrmont im Fürstentum Waldeck: Elster und Schandau in Sachsen; Cudowa (mit etwas Arsen), Flinsberg, Niederlangenau und Reinerz in Schlesien.

Mitterbad, Ratzes, Levico, Roncegno (letztere beiden stark arsenhaltig) in Tirol; Franzensbad in Böhmen; Pyrawarth in Niederösterreich; Szliács (warm) in Ungarn; Elöpatak in Siebenbürgen.

St. Moritz in der Schweiz; Spaa in Belgien u. s. w.

5. *Zusammengesetzte Eisenpräparate.*

***†Sirupus Ferri jodati**, Jodeisensirup mit 5 % Jodeisen und ***Liquor Ferri jodati**, Eisenjodürlösung mit 50 % Jodeisen. Beide Präparate sollen bei *Skrophulose* und *skrophulöser Anämie* die Wirkung von Jod und Eisen „vereint" hervorbringen. Sie zersetzen sich aber schon im Verdauungskanal vollständig und wirken dann leicht störend auf die Verdauung, weshalb sie viel besser

durch getrennte Ordination von Eisen und Jodkalium ersetzt werden. Gaben des Sirup theelöffelweise, des Liquor 2—5 Tropfen in Sirup oder Wein.

†Chininum ferro-citricum. Eisenchinincitrat, citronensaures Eisenchinin. Rotbraune, glänzende Blättchen von bitterem und eisenartigem Geschmack, in Wasser langsam löslich, 10% Chinin und 30% Eisen enthaltend. Es dient zur gleichzeitigen Anwendung von Eisen und Chinin als „Tonicum" in anämischen Zuständen, 0,05—0,5 in Pillen, Sirup oder Wein. †Vinum Chinae ferratum ist eine Auflösung von 5% Eisenchinincitrat in Süsswein.

*Ammonium chloratum ferratum, Eisensalmiak, rotgelbes, wasserlösliches Pulver mit 2,5% Eisen, eine Mischung von Eisenchlorid und Salmiak. Letzterer soll die adstringierend ätzende Eigenschaft des Eisenchlorids mildern. Zu 0,2—0,5 in Pillen oder Mixturen, veraltet.

6. *Eisenhaltige Nahrungsmittel.*

Alle Nahrungsmittel enthalten Eisen (in organischer Bindung), der Gehalt ist jedoch sehr verschieden. Bei der Auswahl wird man jene bevorzugen, welche vom Verdauungskanal leicht ertragen werden und durch hohen Eisengehalt sich auszeichnen. Den geringsten Eisengehalt (1—3 mg auf 100 g Trockensubstanz haben: Eiereiweifs, Reis, Gerstengraupen, Weizen, Milch; einen geringen (3—6,6 mg): Himbeeren, Feigen, Roggen, Kartoffeln, Erbsen; einen mittleren (7—10 mg): Kirschen, Erdbeeren, Karotten, Bohnen, Linsen; einen hohen (10—16 mg): Äpfel, grüner Kohl, Rindfleisch; einen sehr hohen (20—39 mg): Spargel, Eidotter, Spinat. Den Anämischen sind also Fleisch, Obst und grüne Gemüse zu empfehlen.

Anhang: Mangan.

Mangan steht *dem Eisen chemisch und pharmakologisch sehr nahe.*

Bei subkutaner, resp. intravenöser Einverleibung zweckmäfsiger Präparate wirkt es sehr giftig, neben *nervösen Störungen* tritt insbesondere *Nierenentzündung* auf. Die Ausscheidung erfolgt zum kleinen Teil durch die Niere, zum gröfseren durch den Darm.

Vom Verdauungskanal aus lassen sich auch bei andauernder Fütterung von Tieren mit nicht ätzenden Präparaten keinerlei Wirkungen erzielen, und die Untersuchung der Organe und des Harns auf Mangan fiel entweder ganz negativ aus oder ergab nur sehr zweifelhafte Spuren. Die *Resorption des Mangans im Darmkanal* ist also bestenfalls nur *äufsert geringfügig.*

Abgesehen von dem beachtenswerten Streiflicht, das diese Versuche auch auf die Frage der Resorption des nahe verwandten Eisens werfen, nötigen sie auch bezüglich der neuerdings wieder vorgeschlagenen Anwendung des Mangans bei Anämien zur Einhaltung eines sehr skeptischen Standpunktes.

Die pharmazeutische Industrie bringt gegenwärtig verschiedene Mangan-Saccharate, -Peptonate und -Albuminate in den Handel.

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Quecksilber.

Sämtliche Quecksilberpräparate, selbst viele in Wasser unlösliche — wie metallisches Quecksilber und Kalomel — finden an den Applikationsstellen des Körpers, Haut, Darmkanal, Unterhautzellgewebe, und wenn sie dampfförmig sind, auch in der Lunge Bedingungen zur Lösung und damit zur Entfaltung örtlicher und resorptiver Wirkungen.

Der Grundcharakter dieser Wirkungen ist bei allen Präparaten derselbe. Die vorhandenen Unterschiede sind nur quantitativer Art und durch die verschiedenen physikalischen Eigenschaften, insbesondere die Löslichkeitsverhältnisse bedingt. Die in Wasser schwer oder unlöslichen Mittel haben schwache, oft erst bei längerer Anwendung merkbare Wirkungen. Die in Wasser leichtlöslichen zeigen in entsprechender Menge die starken und akut toxischen Wirkungen.

Um Wiederholungen zu vermeiden, sei *das Allgemeine über die Wirkung und Anwendung des Quecksilbers* hier zusammenfassend vorangestellt. Bei der folgenden Beschreibung der einzelnen Präparate braucht dann nur mehr das Besondere der Anwendung erwähnt zu werden.

Örtlich wirken alle Quecksilberverbindungen *antiseptisch* und *ätzend.* Letztere Wirkung und zum Teil auch erstere ist bedingt durch die Bildung von Quecksilberalbuminaten, welche im Überschuss von Eiweifs und bei Gegenwart von Kochsalz leicht löslich sind.

Die schwer auflöslichen Präparate erzeugen auch in grofser Menge durch diese Ätzung nur funktionelle Reizung (abführende Wirkung des metall. Quecksilbers und des Kalomels). Die leichtlöslichen bewirken dagegen bei entsprechender Menge Ätzung im therapeutisch-toxischen Sinne.

Resorptiv haben alle Präparate Wirkung, da sie von allen Applikationsstätten in Form von Albuminaten aufgenommen werden können.

Sehr kleine Mengen bewirken *Vermehrung der roten Blutkörperchen* und *erhöhte Diurese.* Ersteres scheint wesentlich durch Erhöhung der Herzleistung veranlasst zu sein, wodurch mehr rote Blutkörperchen in Zirkulation gezogen werden (Kunkel). Die auch durch andere Schwermetalle (Silber und Platin) hervorgerufene Diu-

rese wird durch Chloraldarreichung und Nierennervendurchreifsung aufgehoben und ist darum ursächlich verschieden von der Coffeïn-Theobromin-Diurese (v. Schröder).

Mäfsige oft wiederholte Mengen erzeugen die *chronische Quecksilbervergiftung*, welche durch Stomatitis, Entzündungen und Geschwürsbildungen im Verdauungskanale, namentlich im Dickdarme, Hautausschläge und Gehirnstörungen (Erethysmus mercurialis und Tremor mercurialis) gekennzeichnet ist. Die erste Erscheinung bildet immer die Stomatitis, beginnend mit metallischem Geschmack, Speichelfluss, Rötung und Anschwellung des Zahnfleisches und üblem Geruch aus dem Munde. Wird dagegen durch Spülungen mit Lösungen von Kaliumchlorat und Unterbrechung der Quecksilberkur nicht eingeschritten, so entwickeln sich an den entzündeten Stellen Geschwüre, welche durch weitere Vernachlässigung immer weiter um sich greifen und zum Ausfallen der Zähne und zur Nekrose des Kiefers führen.

Gröfsere Gaben bewirken eine gewöhnlich erst in einigen Tagen tödlich verlaufende *akute Vergiftung.* Dysenterieartige Entzündung des Darms, insbesondere des Kolons, mit Substanzverlusten und Geschwüren der Schleimhaut, sowie Leibschmerzen und schweren, zuletzt blutigen Diarrhöen, dann Nierenentzündung mit Dysurie, Albuminurie nnd Herzschwäche sind ihre hervorragendsten Erscheinungen.

Die Nierenentzündung steht offenbar im Zusammenhange mit der Ausscheidung des Quecksilbers durch den Harn. Sie führt sehr rasch zu Nekrose und Verkalkung der Epithelien, unter Umständen auch zu fettiger Entartung.

Unter den Erklärungsversuchen der Darmveränderungen werden jene den Vorzug verdienen, welche auch die Stomatis ulcerosa der chronischen Quecksilbervergiftung in sich schliefsen, denn diese ist augenscheinlich eine sehr ähnliche Veränderung.

Auf der Schleimhaut des Mundes sowohl wie des Darmes wird nachweislich Quecksilber ausgeschieden. Wenn dieser Vorgang in einem anderen Ausscheidungsorgane — der Niere — Entzündung, bezw. Nekrose hervorruft, ist eine gleiche Veränderung auch an diesen Orten wahrscheinlich. Hierbei müssen aber Fäulnisprozesse eine mafsgebende, noch nicht sicher aufgeklärte Rolle spielen, denn nur unter dieser Annahme scheint es erklärlich, dass der geschwürige Zerfall, wenn nicht ausschliefslich, so doch hauptsächlich an den Stellen lokalisiert ist, wo solche Fäulnisvorgänge ihren gröfsten Umfang zu erreichen pflegen, im Dickdarme und am Zahnfleischrande und an letzterem Orte sogar durch Reinhaltung völlig verhütet werden kann. Vermutlich erzeugt das Quecksilber bei seiner Ausscheidung die „Disposition“, d. h. eine derartige Veränderung der Schleimhaut, dass septische Infektion nunmehr möglich ist.

Die rasche Entwickelung der Dickdarmveränderung bei der akuten Vergiftung wird vielleicht noch durch weitere Umstände begünstigt. In dieser Hinsicht ist

besonders die starke und anhaltende Blutdrucksemiedrigung infolge der Herzschwäche anzuführen, welche in den Darmgefäfsen wegen des doppelten Kapillarsystems des Pfortadergebietes besonders erheblich sein wird. Sie führt zu Anschoppungen von Blutkörperchen in den Haargefäfsen und scheint in Verbindung mit gewissen degenerativen Veränderungen derselben zahlreiche kapilläre Thrombosierungen zu veranlassen.

Die *Ausscheidung* erfolgt durch den Verdauungskanal und die Niere sehr allmählich, namentlich bei längerer Aufnahme dauert es reichlich 1/2 Jahr, bis die letzten Spuren den Organismus verlassen haben.

Die ***Anwendung*** der Quecksilberpräparate örtlich als *Antiseptica* und *Cauteria,* resorptiv als *Diuretica* findet in den angeführten Wirkungen ihre Begründung.

Noch völlig unaufgeklärt hingegen ist die wichtigste, weil unersetzlichste Anwendung, die gegen *Syphilis.* Ein empirischer Findling aus der Zeit der Einschleppung dieser Krankheit in Europa, hat sich die Merkurialkur im Laufe der folgenden vier Jahrhunderte mit Verbesserung der Methode immer mehr bewährt, besonders gegen die sekundären Formen dieser Krankheit, während gegen die tertiären das Jod ihm ebenbürtig ist. Die Wirkung zeigt sich erst nach länger fortgesetzter Aufnahme, ungefähr einer Woche. Die völlige Heilung aber erfordert eine Kur von mehreren Wochen, und nicht selten auch eine Wiederholung derselben nach kürzerer oder längerer Frist.

Eine nähere Besprechung der möglichen Erklärungen — Wirkung auf den Infektionsstoff; Veränderung des Nährbodens; Wirkung auf die Neubildungen durch Modifikationen des Stoffwechsels — wäre bei der gegenwärtig noch bestehenden Unkenntnis des Wesens dieser Krankheit ein müfsiges Unternehmen.

Sichere Erfahrungen, ob Quecksilber durch Wirkung auf Ernährungsvorgänge gegen entzündliche Prozesse verschiedener Art und deren Residuen günstig wirkt, fehlen. In früherer Zeit wurde es häufig als „Antiphlogisticum“ und „Resorbens“ sowohl resorptiv als örtlich (Einreibungen mit Quecksilbersalben) angewandt, besonders in der Augenheilkunde.

Metallisches Quecksilber.

***†Hydrargyrum,** Quecksilber, ist das einzige, bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Metall. Wegen dieser Eigenschaft fand es früher in Mengen von 1/2 Pfund rein mechanische Anwendung bei Darmverschlingungen in der Erwartung, dass es an die verschlossene Stelle hinrolle und vermöge seiner grofsen Schwere den Durchgang erzwinge. Heutzutage scheut man das Gewaltsame dieser Methode und überzeugte sich auch bei Obduktionen von ihrer Nutzlosigkeit,

indem das Metall in vielen Fällen gar nicht an den gewünschten Ort gelangt, sondern schon vorher an den Darmwandungen in emulgierter Form hängen geblieben war.

Jetzt verwendet man nur mehr Wirkungen des Quecksilbers, welche auf seiner Lösung an den Applikationsstellen und auf seiner Flüchtigkeit beruhen.

Zur *örtlichen Behandlung syphilitischer Neubildungen* dient *†**Emplastrum Hydrargyri**, Quecksilberpflaster, 2 Quecksilber, 1 Terpentin, 6 Bleipflaster Ph. G.; 2 Quecksilber, 1 Lanolin, 7 Heftpflastermasse Ph. A.

In England werden Quecksilberpillen als *Abführmittel* ebenso häufig angewandt, wie bei uns die Kalomelpulver. Als *Antiparasiticum* bei *Oxyuren* sind Stuhlzäpfchen, 0,5 graue Salze enthaltend, verwendbar.

Zur *resorptiven Behandlung der Syphilis* dienen zumeist Einreibungen mit *†**Unguentum Hydrargyri cinereum**, graue Quecksilbersalbe, hergestellt durch Verreiben von Quecksilber mit Adeps Lanae, Hammeltalg und Schweineschmalz im Verhältnisse von 1 : 3. Die Resorption bei dieser sog. Schmierkur geschieht zum Teil durch Einatmung, da das Quecksilber in dieser hochgradig feinen Verteilung schon bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich flüchtig ist, zum Teil von der Haut selbst, indem die Quecksilbertröpfchen bis tief in die Haarbälge und Abführungsgänge der Schweifs- und Talgdrüsen eingepresst werden. Der Lösungsvorgang ist nicht bekannt. Da das Quecksilber in der grauen Salbe mit dem Altern derselben in fettsaures Oxydul übergeht und Quecksilber mit Kochsalzlösung geschüttelt Spuren von Sublimat liefert, kann an solche Vorgänge auch im Organismus gedacht werden. Die Bedingungen hierzu sind vorhanden.

Zwei mildere und angenehmere Formen der antisyphilitischen Kur mit metallischem Quecksilber sind in letzter Zeit in Aufnahme gekommen. Die eine ist die *Anlegung von Quecksilbermagazinen im Unterhautzellgewebe,* mittels Einspritzung von **Oleum cinereum**, welches aus 3 Quecksilber, 3 Lanolin und 4 Olivenöl besteht, und von dem wöchentlich 1/4 Pravaz'sche Spritze angewendet wird. Die andere nützt die schon bei der Schmierkur hervorgehobene *Aufnahme des Quecksilbers durch die Atemluft* aus: Ein passend zugeschnittenes Stück Lint wird auf der haarigen Seite mit einem feinen Pulver aus 1 Quecksilber und 2 Kreide bestreut, übereinandergeschlagen zusammengenäht und wie eine Art Brust-

latz auf der bloſsen Haut getragen. (In ähnlicher Herstellung auch käuflich zu haben unter dem Namen Welanders Mercurolint.)

Auch vom *Darmkanale* aus lassen sich zu antisyphilitischen Kuren hinreichende Mengen von Quecksilber zur Resorption bringen. Früher gab man zu diesem Zwecke Pillen aus grauer Quecksilbersalbe, heute sind hierfür Pulver von †**Hydrargyrum tannicum oxydulatum, gerbsaures Quecksilberoxydul** mit 42% Quecksilber, 0,05 3mal täglich in Vorschlag gebracht. Indem das Präparat durch das Alkali der Darmsäfte unter Ausscheidung feinverteilten Quecksilbers zerlegt wird, ermöglicht es eine Art innerlicher Inunktionskur.

℞
Hydrargyri 3,0
extingue cum
Melis rosati 3,0
Rad. Liquiritiae q. s.
ut f. pil. No. 60.
S. 2—4 Stück als Abführmittel.
[Blue pills à 0,05 Hg.]

℞
Ung. Hydrargyri cinerei 2,0—4,0
Dent. tal. dos. No. XX ad chart. ceratam.
An 8 aufeinanderfolgenden Tagen je 1 Päckchen abwechselnd sorgfältig an je einem Unterschenkel, Oberschenkel, Arm, Brust, Bauch einzureiben, worauf nach einem Reinigungsbad der achttägige Turnus noch 3—4 mal sich wiederholt.

Hydrargyrum chloratum, Quecksilberchlorür, Kalomel.

Je nach der Darstellungsart unterscheidet man verschiedene Sorten: Wird ein Gemenge von Quecksilber — Hg — und Sublimat — $HgCl_2$ — erhitzt, so vereinigen sich deren Dämpfe zu Kalomel — Hg_2Cl_2. Dasselbe verdichtet sich beim langsamen Abkühlen zu krystallinischen Stücken, dem **gewöhnlichen Kalomel, *Hydrargyrum chloratum, †Hydrargyrum chloratum mite sublimatione paratum,** das nach dem Zerreiben und Schlämmen ein weiſslich gelbes Pulver darstellt und in der Medizin vorzugsweise gebraucht wird.

Geschieht die Abkühlung rasch, dann scheidet sich das Kalomel als amorphes, sehr zartes, weiſses Pulver aus, sog. **Dampfkalomel, *Hydrargyrum chloratum vapore paratum.** Es dient zu Streupulvern und subkutanen Injektionen. Ein ähnliches Präparat erhält man durch Reduktion (Einleiten von schwefliger Säure) in Sublimatlösung als **†Hydrargyrum chloratum mite praecipitatione paratum.**

Bleibt Kalomel dem Lichte und der Feuchtigkeit ausgesetzt, so zerlegt es sich allmählich wieder in seine Komponenten, Quecksilber und Sublimat. Solche alte, schlecht verwahrte, in Hausapotheken manchmal vorfindliche Kalomelpulver haben ihre weiſse oder gelbliche Farbe verloren und sind grau geworden.

Das Kalomel, obwohl in Wasser ganz unlöslich, findet dennoch im Organismus Bedingungen zu seiner allmählichen Lösung, um so leichter, je feiner verteilt es ist.

Kochsalz und verdünnte Säuren scheinen die Lösung zu begünstigen. Brom- und Jodalkalien bilden ätzendes Quecksilberbromür, resp. Jodür, welche im Überschusse des Brom- oder Jodsalzes löslich sind. Durch Blausäurepräparate entsteht das leicht lösliche und daher giftige Quecksilbercyanid. Schwefel dagegen bildet unlösliches Schwefelquecksilber. Alle diese Stoffe sind deshalb bei Verordnung von Kalomel zu meiden.

Örtlich findet Dampfkalomel oder gefälltes Kalomel in Form von Streupulvern Anwendung als *Reizmittel* zur Aufhellung von Hornhauttrübungen und als *Desinfiziens bei Augenblennorrhöe.* Bei Kranken, welche unter Jodkaliumbehandlung stehen, zu vermeiden, weil dieses Salz in das Thränensekret übergeht, und sich ätzendes Jodquecksilber bildet. Aufserdem dient dieses Kalomel zur *örtlichen Behandlung syphilitischer Neubildungen,* z. B. durch Aufstreuen auf Kondylome, wobei seine Lösung durch vorausgehendes Befeuchten derselben mit Kochsalzlösung gefördert wird.

Den *Darmkanal* durchwandert das Kalomel gröfstenteils unverändert oder zu Schwefelquecksilber umgewandelt. Auf der ganzen Strecke aber werden kleine Mengen des Mittels gelöst und so Wirkungen entfaltet, die mit leicht löslichen Präparaten unerreichbar sind, weil sie zu früh resorbiert werden. Auf dieses Verhalten gründet sich die Anwendung des gewöhnlichen Kalomels als Antisepticum und als Abführmittel.

Als *Abführmittel* zu 0,01—0,05 bei Kindern, 0,1—0,5 bei Erwachsenen ein- bis mehrmals täglich in Pulvern wirkt Kalomel milde wie Ricinusöl, daher es selbst bei Entzündungszuständen des Darmes anwendbar ist. Nicht geeignet ist es zu längerem Gebrauche, wegen Gefahr chronischer Vergiftung (Speichelfluss), namentlich wenn die Verstopfung nicht alsbald gehoben wird.

Als *Antisepticum* des Darmes wirkt Kalomel in gleichen oder etwas kleineren Gaben, besonders gegen die Erreger übermäfsiger Darmfäulnis, namentlich bei der sog. Sommerdiarrhöe der Kinder. Die Stühle werden geruchloser und charakteristisch grün verfärbt. Sie enthalten eben weniger Fäulnisprodukte und mehr unveränderten Gallenfarbstoff (Biliverdin).

Viel weniger deutlich ist der Einfluss gegen pathogene Organismen, weil diese sich dem Wirkungsbereiche des Kalomels meist

vorher schon durch Einnistung in die Darmschleimhaut entzogen haben. Die sog. Abortivkuren gegen Typhus, Cholera, Ruhr kommen daher meist zu spät.

Resorptiv wird Kalomel zuweilen gegen *Syphilis* angewandt. Die Darreichung per os ist als sehr angreifend wegen der Diarrhöen und des leichten Eintritts von Speichelfluss verlassen. An ihre Stelle trat die Anlegung eines Magazins durch subkutane oder intramuskuläre Injektion einer Aufschwemmung von Dampfkalomel 1 in 10 Öl, 2 Pravaz'sche Spritzen mit Wiederholung nach 8—14 Tagen. Sie wurde wegen leichten Eintritts von Vergiftung wieder verlassen. Gegenwärtig wird eine Inunktionskur mit Kalomel vap. parat. 0,5—1,0, Lanolin 3,0, Butyrum Cacao 1,0 empfohlen.

Gröſsere Bedeutung hat Kalomel neuerdings wieder als *Diureticum* bei Wassersucht gewonnen. 0,2 dreimal täglich bewirken nach 48 Stunden eine oft sehr bedeutende Vermehrung des Harnvolumens, namentlich bei Hydrops infolge Herz- und Leberkrankheiten; bei renaler Wassersucht ist es wenig wirksam und wegen seiner toxischen Nierenwirkung geradezu kontraindiziert. Längere Anwendung ist häufig nicht möglich wegen des Eintritts von Stomatitis und erschöpfender Diarrhöen. Zuweilen, namentlich in Fällen, wo die Diurese nicht genügend eintritt und keine Durchfälle sich einstellen, kann solche subakute Quecksilbervergiftung bedenklichen Charakter annehmen. Im allgemeinen ist es daher zu empfehlen, den Kalomelgebrauch nach zwei Tagen auszusetzen und erst nach längerer Pause wieder aufzunehmen, oder mit anderen Diuretica fortzufahren, die sich jetzt häufig von guter Wirkung zeigen, selbst wenn sie früher versagten.

℞
Hydrargyri chlorati 0,02
Sacchari Lactis 0,5
M. f. pulv. Dent. tal. dos. No. X.
S. ½—1 Pulver alle 3 Stunden zu nehmen.
[Gegen Brechdurchfall der Kinder.]

℞
Hydrargyri chlorati 0,2
[Opii 0,02]
Pulv. gummosi 0,4
M. f. pulv. Dent. tal. dos. No. X.
S. 3 mal täglich 1 Pulver zu nehmen.
[Diureticum.]

Quecksilberchlorid, Sublimat.

***Hydrargyrum bichloratum, †Hydrargyrum bichloratum corrosivum**, $HgCl_2$. Weiſse, in Wasser (16 Tl.), Alkohol und Äther (4 Tl.) lösliche Krystalle.

Örtlich wirkt Sublimat noch in groſsen Verdünnungen antiseptisch und ätzend.

Die *Anwendung als Desinfektionsmittel* ist aus den bakteriologischen Untersuchungen hervorgegangen. Diesen zufolge wird das Wachstum von Bakterien bereits in Konzentrationen von 1 : 10 000 bis 1 : 300 000 unterdrückt und werden Bakterien und Sporen in solchen von 1 : 1000 bis 1 : 5000 schon in ganz kurzer Zeit getötet. Lösungen von Sublimat von 1/2—1 pro Mille wirken daher weit stärker als die meisten anderen Antiseptica in konzentrierteren Verhältnissen.

Diese Überlegenheit behauptet das Sublimat zum Teil auch bei der praktischen Verwendung. Es ist das beste bekannte Desinfektionsmittel *für Verband- und Operationsmaterial* — metallische Gegenstände, mit denen es sich amalgamiert, ausgenommen — und *für die äufsere Haut*, nur muss diese zuvor durch Seife sorgfältig entfettet werden, weil sonst die Lösung nicht haftet.

Ungünstiger gestalten sich die Verhältnisse dagegen an anderen Orten des Körpers, auf *Wunden und Schleimhäuten.* Das hier vorhandene Eiweifs veranlasst die Bildung von Quecksilberalbuminat, welches Bakterien und Sporen nicht mehr zu töten vermag. Die Verwandtschaft des Sublimats zu Eiweifs bedingt ferner die ätzende Wirkung, welche an den Wunden durch Sekretion und an den Händen des viel beschäftigten Operateurs durch Ekzeme sich störend geltend macht. Als Drittes gesellt sich hierzu die grofse Giftigkeit. Tödliche Vergiftungen sind bei allen Applikationsweisen, selbst bei Verbänden auf der äufseren Haut, wenn dieselbe nach einigen Tagen maceriert und durchlässig geworden, vorgekommen. Am gefährlichsten sind Ausspritzungen der serösen Höhlen und des puerperalen Uterus, weil hierbei das ganze zur Verwendung gelangte Quecksilber als Albuminat an den Wandungen ausgefällt und nachträglich resorbiert werden kann, auch wenn die Lösung, scheinbar unverändert, gröfstenteils alsbald wieder ausfliefst.

Die genannten Übelstände lassen sich z. T. durch Anwendung von Verbindungen des Quecksilberchlorids mit Kochsalz oder Salmiak, $2NaClHgCl_2$ oder $2NH_4ClHgCl_2$, vermeiden. Diese Doppelsalze sind in Wasser leichtlöslich, wirken noch gut desinfizierend, reagieren aber nahezu neutral und haben keine nennenswerte Wirkung auf Eiweifs mehr. Sie zeichnen sich aufserdem durch unbegrenzte Haltbarkeit aus, während einfache wässerige Lösungen von Sublimat sehr bald sich unter Abscheidung eines Oxychlorids zersetzen. Am bequemsten stellt man sich diese Lösungen durch Benutzung der ***†Pastilli Hydrargyri bichlorati (corrosivi), Sublimatpastillen** her, welche zu 1 oder 2 g Gewicht aus gleichen Teilen

Sublimat und Kochsalz gefertigt und mit einem roten Teerfarbstoffe (Eosin) gefärbt werden.

Als *Antiparasiticum gegen höhere pflanzliche oder tierische Organismen,* z. B. bei Pilzkrankheiten der Haut und Ungeziefer, zeigt sich Sublimat ebenfalls wirksam und kann mit Vorsicht gebraucht werden.

Als *Ätzmittel* wird Sublimat angewandt in Lösungen von 1—3%, in Kompressen aufgelegt, zur *Abschälung von Pigmentflecken* (Sommersprossen) und zur *Behandlung von syphilitischen Geschwüren.*

Die Anwendung gegen Syphilis war früher in Pillen zu 0,01 und Bädern 5—10 g auf ein Vollbad gebräuchlich. Gegenwärtig sind Injektionen von Sublimat in Verbindung mit Eiweifs, Pepton oder anderen organischen Stoffen in Gebrauch, haben aber bisher keinen allgemeinen Eingang gefunden.

Seltener gebrauchte Präparate:

***Hydrargyrum oxydatum**, rotes Quecksilberoxyd, HgO. Rotes krystallinisches Pulver, durch Erhitzen von salpetersaurem Quecksilberoxyd erhalten. In Wasser unlöslich, löslich in verdünnten Säuren.

Innerlich nicht gebraucht. Äufserlich bei syphilitischen Geschwüren als Streupulver oder in Salbenform, z. B. als ***Unguentum Hydrargyri rubrum**, rote Quecksilbersalbe, 1 Quecksilberoxyd, 9 Paraffinsalbe.

***Hydrargyrum oxydatum via humida paratum**, †**Hydrargyrum oxydatum flavum**, gelbes Quecksilberoxyd. Durch Fällung von Sublimatlösung mit Natronlauge erhaltenes gelbes, amorphes, sehr feines Pulver, vor Licht geschützt aufzubewahren.

Man verwendet es äufserlich hauptsächlich zu *Augensalben* 1 : 30 und giebt ihm den Vorzug vor dem roten Oxyd, da es wegen *des amorphen Zustandes* und der feinen Verteilung leichter in die chemische Reaktion tritt und daher wirksamer ist. Als Salbengrundlage wählt man Fette, welche nicht ranzig werden und genügend Wasser aufnehmen, um mit der Thränenflüssigkeit sich mischen zu können z. B. ein Gemenge von Lanolin und Ung. Paraffini 1 : 3.

***Hydrargyrum praecipitatum album**, †**Hydrargyrum bichloratum ammoniatum**, weifses Quecksilberpräcipitat, Quecksilberammoniumchlorid. Durch Fällung von Sublimatlösung mit NH_3 erhaltenes weifses Pulver, NH_2HgCl. Unlöslich in Wasser, löslich in Säuren, vor Licht geschützt aufzubewahren.

Wirkt adstringierend und ätzend und wird äufserlich bei *syphilitischen Geschwüren, Ekzemen, Augenleiden* gebraucht, meist in Form von Salben, z. B. des ***Unguentum Hydrargyri album**, weifse Quecksilbersalbe 1 Präcipitat, 9 Paraffinsalbe.

*†**Hydrargyrum bijodatum (rubrum)**, Quecksilberjodid, HgJ_2. Scharlachrotes, beim Erhitzen gelbwerdendes Pulver, in Wasser kaum löslich, jedoch mit Chloriden lösliche Doppelverbindungen bildend, welche stark ätzend nach Art des Sublimats wirken.

Wurde früher innerlich gegen Syphilis gebraucht, wenn man gleichzeitig mit Jod und Quecksilber vorgehen wollte. Gegenwärtig nur mehr äufserlich gegen *syphilitische Geschwüre* in Salben oder in Lösung mit Jodkalium.

†Hydrargyrum jodatum flavum, gelbes Quecksilberjodür, Hg_2J_2, grüngelbes, in Wasser kaum lösliches Pulver. Wurde früher innerlich angewandt, um die Wirkung des Quecksilbers mit der des Jods zu verbinden, bei Syphilis und Skrophulose. Wirkt weniger ätzend als voriges.

†**Hydrargyrum cyanatum**, Quecksilbercyanid. Farblose, in 13 Wasser und Alkohol lösliche Krystalle. Zu subkutanen Injektionen 0,1 : 10, ½ bis 1 Spritze.

Hydrargyrum oxycyanatum, Quecksilberoxycyanid. Farblose, in ungefähr 100 Teilen Wasser lösliche Nadeln. Hat schwächere eiweifsfällende, mithin ätzende Wirkung wie Sublimat, ist aber giftiger als dieses, daher nur mit grofser Vorsicht *in der Augenheilkunde als Desinfiziens* zu verwenden.

*Hydrargyrum salicylicum, Quecksilbersalicylat. Weifses, in Wasser und Alkohol kaum lösliches Pulver. Als Schüttelmixtur mit Paraffinum liquidum 1 : 10 *zu intramuskulären Injektionen* bei Syphilis.

†Hydrargyrum tannicum oxydulatum, gerbsaures Quecksilberoxydul, Aethiops mineralis, wurde bereits beim metallischen Quecksilber erwähnt. Hydrargyrum sulfuratum nigrum, schwarzes Schwefelquecksilber (amorph) und Hydrarg. sulfurat. rubrum, rotes Schwefelquecksilber, Zinnober (krystallinisch) sind in Wasser und selbst in verdünnten Säuren unlöslich und ungiftig. Wurden früher zu Räucherungen und Inhalationen durch Pfeifen und Cigaretten gebraucht. Bei der Verbrennung bildet sich schweflige Säure und Quecksilberdampf, der von der Lunge resorbiert wird.

Maximaldosen.

			Ph. G.	Ph. A.
*†	**Hydrargyrum**	**bichloratum**	0,02 (0,06)!	0,03 (0,1)!
*†	"	bijodatum	"	"
*†	"	oxydatum	"	"
*	"	cyanatum	"	—
*	"	salicylicum	"	—
†	"	jodatum flavum	—	0,05 (0,2)!

Vierundzwanzigstes Kapitel.

Tierische Gewebe und Säfte (Organ- und Serumtherapie).

1. Organotherapie.

Die **Behandlung des Myxödems mit Schilddrüse** hat trotz der kurzen Zeit ihres Bestehens schon so viele Erfolge aufzuweisen, dass eine kurze Erwähnung an dieser Stelle nicht umgangen werden kann. Wie weit sich daraus weitere Ausblicke und Anwendungen im Sinne obiger Überschrift entwickeln werden, muss indes der Zukunft anheimgestellt bleiben.

Die Veranlassung zu genannter Behandlungsart gab die klinische Beobachtung, dass die operative Entfernung der Schilddrüse zu einer mit dem Myxödem identischen Erkrankung führt, welche

als Myxoedème opératoire (Reverdin) oder Cachexia strumipriva (Kocher) bezeichnet wurde (1882—83). Hierzu trat das zum Teil schon ältere physiologische Experiment, wonach Hunde nach Totalexstirpation der Schilddrüse unter ähnlichen Erscheinungen (Tetanie) zu Grunde gingen, hingegen am Leben erhalten blieben, wenn ihnen die Schilddrüse eines anderen Hundes in die Bauchhöhle eingeheilt wurde (Schiff 1884). Nachdem sodann einige Heilversuche mit Implantation von Schilddrüse vom Menschen und Schafe in die Bauchhöhle oder das Unterhautzellgewebe am Menschen in Fällen von operativem oder „genuinem“ Myxödem unzweifelhafte Erfolge gebracht hatten (1889), zeigten weitere Erfahrungen, dass es sich hierbei nicht um die Einheilung im strengen Sinne des Wortes, sondern nur um eine allmähliche Resorption der implantierten Drüse handeln könne. Denn der Erfolg machte sich schon zu einer Zeit bemerkbar (am folgenden Tage), wo von einer Einheilung mit funktioneller Beteiligung der Drüse noch keine Rede sein konnte, aufserdem war er nicht nachhaltig, denn einige Monate nach der Operation zeigten sich Recidive. Auf Grund dieser Erfahrungen ging man bald zur subkutanen Injektion von Schilddrüsenauszügen und schliefslich zur *Darreichung per os*, „Fütterung“ über. Letztere Applikationsweise ist jetzt die allgemein übliche, weil bequemste und den Kranken am wenigsten belästigende.

Als wirksam, anscheinend in gleicher Weise, erwiesen sich sowohl die feingeschabte, frische, auf Butterbrot oder in Oblaten genommene wie auch die gekochte oder die getrocknete und gepulvert in Tablettenform gebrachte Drüse. Auch die Tierart, der sie entnommen (Schaf, Hammel, Kalb oder Rind), scheint ohne Einfluss zu sein.

Als *Dosen* wurden bisher bewährt gefunden:

0,6—1,2 frische Drüse oder 2—4 Tabletten täglich,

5,0—10,0 frische Drüse (ca. das Gewicht der ganzen Drüse eines kleineren Wiederkäuers), zunächst alle 2—3 Tage, später alle 8 Tage.

Der Erfolg macht sich schon in den ersten Tagen bemerkbar: Es gehen zurück die myxödematösen Schwellungen und die Trockenheit der Haut, das Ausfallen der Haare, die Veränderungen der Stimme, das apathische, schwerfällige, zuweilen fast demente Verhalten. Nach 5 Wochen oder länger ist die Besserung eine so augenfällige, dass man eine ganz andere Person vor sich zu haben glaubt. Dauernde Heilung durch „eine Kur“ scheint indes sich nicht erzielen zu lassen. Nach einiger Zeit zeigen sich *Recidive,* welche durch erneute Darreichung wieder beseitigt, resp. durch

Fortsetzung der Kur in milderer Form (alle 8—14 Tage eine Dosis) ganz unterdrückt werden können.

Vergiftungen treten in den angegebenen Dosen nur selten auf. Beobachtet wurden heftige Kopfschmerzen, Übelkeit, Appetitlosigkeit, starke Pulsbeschleunigung, Herzschwäche, Abmagerung, allgemeine Schwäche, Glykosurie. Besonders empfindlich sind Fettsüchtige, angehende Diabetiker, ältere Leute.

Behandlung der Fettleibigkeit mit Schilddrüse. Hierzu gab die Beobachtung Veranlassung, dass die Rückbildung der Myxödemerscheinungen durch Thyreoidea-Präparate häufig mit auffälliger Diurese und Abnahme des Körpergewichtes einhergeht (Leichtenstern und Jorke Davies).

Gute Erfolge — Abnahme von 3—10 kg in 4—6 Wochen mit Harnausscheidung von 5—6 Litern im Tage — wurden durch tägliche Gaben von 1—2 Tabletten oder 0,3—0,6 frischer Drüse besonders bei anämischen Fettleibigen mit schwammigem Fettpolster und gedunsenem, an Ödem erinnerndem Gesichte und bei der fettleibigen Form der Chlorose erzielt. Der Gewichtsverlust ist in den ersten Wochen am gröfsten. Er geht unabhängig von der Ernährungs- und sonstigen Lebensweise des Individuums vor sich, wodurch er sich von den durch diätetische Entfettungskuren erzeugten Körpergewichtsreduktionen bestimmt unterscheidet. Die Gewichtsabnahme ist nicht bloss durch Reduktion des Fett- und Wasserbestandes des Organismus bedingt. Auch die Eiweifszersetzung erfährt eine starke Erhöhung. Dies mahnt zur Vorsicht. Thyreoidea soll nur versucht werden, wenn die diätetische Behandlung für sich allein erfolglos geblieben ist. Es ist möglich, dass ein Teil der oben nach grofsen Dosen von Schilddrüsen erwähnten „Vergiftungserscheinungen“ lediglich Folge dieser rasch erfolgenden Reduktion im Eiweifsbestande des Organismus ist.

Behandlung von Struma durch Schilddrüse. Die glänzenden Erfolge der Schilddrüsendarreichung bei Erkrankungen, welche mit mangelhafter Entwickelung, Degeneration oder Verlust dieser Drüse zusammenhängen, bildeten auch die Veranlassung, diese Therapie bei Struma zu versuchen. 5—10 g frische Drüse alle 2—3 Tage, später alle 8 Tage oder 1—2 Tabletten pro die hatten bei den einfachen hyperplastischen Formen (ohne fortgeschrittene kolloïde Degeneration oder Cystenbildung) besonders jugendlicher Individuen mehrfach Erfolg.

Die Verkleinerung ist schon nach einigen Tagen deutlich mit dem Bandmafs zu erkennen und erreicht ihr Maximum in ungefähr

3 Wochen. Weitere Darreichung hat gewöhnlich nur mehr den Nutzen, Recidiven vorzubeugen.

„Schilddrüsenfütterung“ wurde auch versucht bei Morbus Basedowii (kontraindiziert wegen leichten Eintritts schwerer Vergiftung), Akromegalie, Psoriasis und anderen Hauterkrankungen (mit unsicherem Erfolg). Prurigo der Kinder wird rasch und wirksam beeinflusst, solange die Darreichung statthat.

Eine sichere **Erklärung der Wirkungen der Schilddrüsen-Darreichung** ist vorerst nicht zu geben. Entweder wird in der Schilddrüse ein „Stoff“ erzeugt, dessen Übertritt in die Zirkulation zur Erhaltung der normalen Konstitution und Funktion des Körpers notwendig ist (innere Sekretion), oder die Drüse wirkt entgiftend, d. h. giftige Stoffwechselprodukte abfangend.

Von Baumann 1895 wurde nach einem ziemlich eingreifenden Verfahren eine in Alkalien lösliche Substanz aus der Drüse dargestellt, welche 10 % Jod in organischer Bindung enthält und den Namen **Jodothyrin** führt. Sie kommt unter demselben Namen in Form einer Milchzuckerverreibung in den Handel. 1 g davon enthält 3 mg wirksamer Substanz, resp. 0,3 mg Jod = dem Jodgehalt von 1 g frischer Hammelschilddrüse. 1—2 g leisten therapeutisch bei Fettsucht, Struma, anscheinend auch bei Myxödem annähernd dasselbe, wie die Drüse selbst.

Von sonstigen Wirkungen ist die Erregung der intrakardialen Hemmungszentren und Depressorendigungen hervorzuheben. Nach Oswald ist das Jodothyrin in der Drüse nicht vorgebildet, sondern an globulinartige Substanz gebunden als Thyreoglobulin, aus dem es in reiner Form mit 14 % Jodgehalt durch Säuren abgespalten werden kann. Die Thatsache, dass der Gehalt der Schilddrüse an Jod resp. Jodothyrin abhängig ist vom Jodgehalte der Nahrung und insbesondere nach Darreichung von Jodpräparaten erhebliche Zunahme erfährt, deuten darauf hin, dass manche Erfolge und sonstigen Wirkungen der bisherigen Jodtherapie mit der Funktion der Schilddrüse in Verbindung stehen.

Die Schilddrüse ist auch ein Aufspeicherungsorgan für Arsen. Die Drüse des Menschen enthält durchschnittlich 15 mg. Es gelangt dorthin durch die Nahrung (Kohl, Rüben, Kartoffeln u. s. w.) und wird in Form einer komplizierten organischen Verbindung (Nukleoproteid) abgelagert. Ähnliche relativ grofse Mengen von Arsen (und auch von Jod) finden sich nur noch in der Haut und deren Anhangsgebilden (Haare, Nägel). Hieraus ergeben sich interessante Beziehungen der Schilddrüse und der genannten Arzneistoffe zur Ernährung und Wachstum der Haut und ihrer Anhänge. Durch den regelmäfsigen Haarausfall und die Abschuppung der Epidermis gelangen diese Arsen- und Jodproteide zur Ausscheidung. Beim Weibe tritt hierzu noch die Menstruation: deren Blut ist bedeutend reicher an Arsen und Jod als gewöhnliches. Hieraus erklärt sich vielleicht das Ansehen, das Jod und Arsen als wirksames Mittel gegen Verzögerung der Periode (Dysmenorrhoe) besitzen (Armand Gautier 1900).

Durch die Erfolge der Schilddrüsentherapie wurden **Versuche früherer Zeiten, erkrankte oder defekte Organe durch Einverleibung tierischer Organe gleicher Funktion zu ersetzen,** wieder ins Leben gerufen. Hierher gehören die Darreichung von Knochenmark bei perniciöser Anämie, von Ovarien im Klimacterium und nach Kastration, die Fütterung mit Prostata, Hirnsubstanz u. s. w. Derartige roh-empirische Versuche sind von der auf wissenschaftlicher Basis stehenden, also bis zu einem gewissen Grade rationellen Schilddrüsentherapie

bei Myxödem und Cachexia strumipriva wohl zu unterscheiden und vorerst nur mit grofser Zurückhaltung aufzunehmen.

Dabei ist es jedoch nicht ausgeschlossen, dass einzelne solcher Organe noch rationelle therapeutische Bedeutung gewinnen können, nachdem pathologische und physiologische Beobachtungen darthun, dass **verschiedene Drüsen Funktionen ausüben, welche mit denen der Thyreoidea auf gleicher Stufe stehen** und ebenfalls meist im Sinne einer inneren Sekretion gedeutet werden. So zeigte zuerst Brown-Séquard 1857, angeregt durch die Entdeckung Addison's über den Zusammenhang von Bronzefärbung der Haut mit Erkrankung der **Nebennieren** 1855, dass Tiere nach Totalexstirpation der Nebennieren nicht länger als 15 Stunden am Leben bleiben. Ihr Extrakt wirkt stark zusammenziehend auf die Gefäfse sowohl örtlich wie resorptiv und wird neuerdings therapeutisch in dieser Richtung verwendet. von Mering und Minkowski fanden 1890, dass Totalexstirpation des **Pankreas** regelmäfsig hochgradigen Diabetes mit allen Symptomen nach sich zieht. In allen neueren Fällen von Akromegalie, wo man bei der Sektion darauf achtete, zeigte sich die **Hypophysis cerebri** erkrankt, wonach anzunehmen ist, dafs der Ausfall der Funktionen dieses Organes eine Steigerung des Knochenwachstums zur Folge hat. Die **Thymus** scheint eine der Schilddrüse gleichwertige Funktion auszuüben; in ihr ebenso wie in der Hypophysis wurde auch Jod gefunden. Erwähnt sei schliefslich noch, dass subkutane Injektionen von **Hodensaft** (Spermin) die Muskelenergie nachweislich erhöhen und Fütterung mit **Ovarialtabletten** die nach Kastration weiblicher Hunde auftretende Depression des Sauerstoffverbrauchs und die in Folge dessen sich ausbildende, „konstitutionelle Fettsucht" aufzuheben vermag.

2. Serumtherapie.

Serum antidiphthericum, Diphtherieheilserum (*Behring*).

Die Mittel dieser Gruppe sind ebenso eigenartig und den bisher behandelten Arzneimitteln fremdartig gegenüberstehend, als es die Toxine (Toxalbumine) gegenüber den sonstigen Giften sind. Was diese letzteren auszeichnet, ist einmal die beispiellose Kleinheit der Dosis. $^1/_{100}$—$^1/_{1000}$ Milligramm von Diphtherie- oder Tetanustoxin sind bereits letal, wahrscheinlich aber ist sie noch kleiner, da noch keines dieser chemisch nicht sicher charakterisierten Gifte auch nur annähernd rein dargestellt ist. Die von Bakterien erzeugten Toxine sind weiter dadurch ausgezeichnet, dass ihre Wirkung erst nach einer gewissen Zeit (Inkubation) manifest wird und sich nur auf ganz bestimmte Arten von Warmblütern erstreckt. Die merkwürdigste Eigenschaft der Toxine endlich ist ihre Selbstentgiftung, indem sie in kleinsten steigenden Dosen einverleibt die Bildung von Gegengiften (Antitoxinen) anregen, wodurch nicht bloss dieses Individuum Immunität gegen das Gift erlangt, sondern diese Immunität durch Injektion seines Serums auch auf andere übertragen werden kann.

Bezüglich Erklärung dieser Antitoxinbildung hat eine Hypothese von Ehrlich am meisten Beifall gefunden: Gelangen relativ gröfsere Mengen eines Toxins in den Körper, so entsteht durch seine Bindung mit einem Teile (Seitenkette) des Protoplasma gewisser Organe ein Defekt mit charakteristischen Krankheitssymptomen und Tod als Ausfallserscheinung. Geschieht der Eintritt nur allmählich, so sind die Ausfallserscheinungen gering und der Organismus gewinnt Zeit, dieselben durch Neubildung der in Folge Bindung mit dem Toxin ausgeschalteten Seitenketten auszugleichen. Die Regeneration geschieht aber im Überschufs, der nun als Antitoxin in das Blut übertritt und sowohl den eigenen wie (nach Übertragung) den fremden Organismus dadurch zu immunisieren vermag, dass es das hineingelangte Toxin, auf das es chemisch abgestimmt ist, sofort bindet, mithin entgiftet.

Behufs **Gewinnung dieses Heilserums** werden Pferden zunächst abgeschwächte oder kleine Mengen virulenter Kulturen, dann ansteigend stärkere, resp. gröfsere Mengen in bestimmten Zwischenräumen injiziert, bis die höchste Immunisierung erreicht ist. Hierauf wird das Blut mittels Troikarts aus der Jugularis entnommen, das Serum abgeschieden und durch Zusatz von 0,5% Phenol, resp. 0,25 Kreosol im flüssigen Zustande konserviert oder im Vakuum bei 37° zur Trockne eingedampft. Der Immunisierungswert wird in der Weise bestimmt, dass man als Normalserum dasjenige Serum bezeichnet, von welchem 0,1 ccm genügt, um an einem Meerschweinchen mittlerer Gröfse die gleichzeitig injizierte 10fache Giftdosis unschädlich zu machen. 1 ccm dieses Normalserums ist gleich einer *Immunisierungseinheit* (I.-E.).

Das Bestreben geht im allgemeinen dahin, ein möglichst hochwertiges Serum, welches das Normalserum um ein Vielfaches übertrifft, d. h. in 1 ccm mehrere Hundert I.-E. enthält, zu erzeugen, da man von diesem nur wenige ccm zur Injektion braucht und somit bei einem Maximum von I.-E. ein Minimum von Schädlichkeiten (das eventuell zugesetzte Antisepticum, das fremdartige Serum als solches) einführt. Da indes der Preis des Serums mit seiner Wertigkeit erheblich steigt, so kann man, wenn man keine sehr hohe Zahl von I.-E. braucht, auch ein billigeres, mäfsig hoch gewertetes Serum in Verwendung ziehen. Es werden daher von den Serumanstalten Sera verschiedener Stärke abgegeben.

Sera der Farbwerke vorm. Meister Lucius u. Brüning.

a) Gewöhnliches Serum:

No. 0.	Fläschchen mit gelb. Etikett	à 0,8 ccm	250fach	= 200 I.-E.	= Immunisierungsdosis.
No. I.	„ „ grünem „	à 2,4 „	250 „	= 600 „	= einf. Heild.
No. II.	„ „ weifsem „	à 4,0 „	250 „	= 1000 „	= dopp. „
No. III.	„ „ rotem „	à 6,0 „	250 „	= 1500 „	= dreif. „

b) Hochwertiges Serum:

No.						
No. 0. D	Fläschchen mit	gelbem Etikett	à 1 ccm	500 fach	= 500 I.-E.
No. II. D	„ „	weifsem „	à 2 „	500 „	= 1000 „
No. III. D	„ „	rotem „	à 3 „	500 „	= 1500 „
No. IV. D	„ „	violettem „	à 4 „	500 „	= 2000 „
No. VI. D	„ „	blauem „	à 6 „	500 „	= 3000 „

Das Serum ist an einem kühlen, aber frostfreien Ort vor Licht geschützt aufzubewahren. Unter dieser Voraussetzung bleibt sein Wirkungswert ein Jahr unverändert. Es wird von dem königl. preufs. Institut für experimentelle Therapie und Serumprüfung in Frankfurt a. M. auf Wirkungswert und Keimfreiheit geprüft.

Das feste **Diphtherie-Heilserum** ist getrocknetes, hochwertiges Diphtherie-Heilserum, welches in 1 g mindestens 5000 I.-E. enthält und keinerlei antiseptische oder sonstige Zusätze erhalten hat. Es stellt gelbe, durchsichtige Plättchen oder ein gelblichweifses Pulver dar, welches sich mit 10 Teilen Wasser zu einer in Farbe und Aussehen dem flüssigen Diphtherie-Heilserum entsprechenden Flüssigkeit löst. Es ist in Einzeldosen von je 250 und 1000 I.-E. in weifsen Glasstöpselfläschchen von 2 oder 6 ccm Inhalt abzugeben. Die Lösung soll mittels sterilisierten Wassers von 1 ccm auf je 250 I.-E. in den Originalfläschchen jedesmal frisch bereitet werden; sie soll bis auf kleine Eiweifsflöckchen klar sein und in den Originalfläschchen abgegeben werden.

Diphtherie-Antitoxin „Merck“.

Ebenfalls nach der Methode Behring's gewonnen und vom Institut in Frankfurt a. M. geprüft.

No.	I.-E.	Umschlag
No. 0.	200 I.-E.	Blauer Umschlag.
No. 1.	600 „	Roter „
No. 2.	1000 „	Grüner „
No. 3.	1500 „	Gelber „

Serum der österreichischen staatlichen Anstalt.

a) Gewöhnliches Serum. Inhalt des Fläschchens 8—10 ccm.

No. 0. = 200 Immunisierungseinheiten.
No. 1. = 700 „
No. 2. = 1000 „
No. 3. = 1500 „

b) Hochwertiges Serum. Inhalt des Fläschchens 2—5 ccm.

A. = 1000 Immunisierungseinheiten.
B. = 1500 „
C. = 2000 „

Wirkung und Anwendung. Nach den bisherigen statistischen Angaben muss man zugeben, dass die Mortalität an Diphtherie seit Einführung der Serumtherapie (1893) entschieden herabgegangen ist, um so bedeutender, je früher nach Ausbruch der Krankheit die Fälle in Behandlung genommen werden. Die Wirkung scheint *hauptsächlich auf den örtlichen Prozess gerichtet* zu sein. Gewöhnlich 24 Stunden nach der Injektion sieht man die Erscheinungen

im Rachen, und wenn es schon so weit gekommen ist, auch im Kehlkopf zum Stillstande kommen und eine reichliche Loslösung der Membranen beginnen. Hand in Hand damit geht Besserung der Temperatur und des Pulses. Auch in den schweren Fällen, welche bereits die Tracheotomie nötig machten, ist der häufige günstige weitere Verlauf auffallend. Auf die allgemeine Intoxikation hingegen, die Schädigung des Nervensystems (die diphtheritischen Lähmungen), die Herzlähmung und die Nierenkomplikationen hat das Mittel anscheinend keine entschiedene Wirkung. Über den *Nutzen der prophylaktischen Behandlung* ist ein abschliefsendes Urteil noch nicht möglich. Jedenfalls dürfte sich der Schutz auf längere Zeit (über 4 Wochen) nicht erstrecken. *Toxische Nebenwirkungen* schwerer Form sind, abgesehen von einigen wenigen unaufgeklärt gebliebenen Todesfällen, welche nicht auf den diphtheritischen Prozess geschoben werden könen, da sie an gesunden, nur prophylaktisch behandelten Kindern sich ereigneten, nicht bekannt geworden. Am häufigsten wird von scharlachähnlichen Exanthemen, Urticaria u. s. w. berichtet.

Verordnung. Für Immunisierungszwecke genügen 100 bis 200 I.-E. Für Fälle, welche sofort nach Ausbruch der Krankheit in Behandlung gezogen werden können, sind 600 I.-E. ausreichend. Schwere fortgeschrittene und schwerste Fälle erfordern 1000 bis 3000 I.-E.

Die Injektion geschieht mittelst Koch'scher Ballonspritze (Modifikation nach v. Widerhöfer) oder einem sonstigen, gut sterilisierbaren Instrumente an Körperstellen, an welchen sich die Haut in weiter Falte abheben lässt (Bauchhaut, Innenseite der Oberschenkel, vordere Brustwand) unter aseptischen Kautelen.

Tetanusheilserum (Tetanusantitoxin).

Die Herstellung ist analog dem vorigen. Tiere können damit immunisiert und nach bereits gesetzter Infektion geheilt werden. Zur sicheren Beurteilung des therapeutischen Wertes für den Menschen ist hier ein längerer Zeitraum erforderlich, da die Krankheit viel seltener als Diphtherie ist und in ungefähr der Hälfte aller Fälle auch ohne Behandlung in Heilung übergeht. Bei der konstatierten Unschädlichkeit des Serums ist die Anwendung in allen Fällen anzuraten und die Aussicht auf Erfolg um so gröfser, je früher es geschieht.

Das **Tetanusserum, Tetanusantitoxin von Behring** wird von den Farbwerken vorm. Meister Lucius und Brüning in Höchst als flüssiges und

festes Präparat zur subkutanen Injektion, vorläufig nur in einer Stärke ausgegeben, und zwar in zwei Dosierungen.

A. Flüssiges Präparat.

1. Einfache Heildosis, Fläschchen à 25 ccm = 250 Tet. I.-E.

Für den erwachsenen Menschen ist der ganze Inhalt eines Fläschchens auf einmal anzuwenden und an den zwei folgenden Tagen auch bei eingetretener Besserung zu wiederholen. Bei Kindern soll sofort der halbe Inhalt eines Fläschchens mit 250 I.-E. eingespritzt werden und die andere Hälfte am folgenden Tage.

2. Immunisierungsdosis, Fläschchen à 2 ccm = 20 Tet. I.-E.

1/2 Fläschchen = 1 ccm zur Erlangung eines vier Wochen anhaltenden Schutzes, wenn die vermutliche Infektion eben erst stattgefunden hat.

2 Fläschen = 4 ccm, wenn seit der mutmaſslichen Infektion schon einige Zeit verstrichen ist.

B. Festes Präparat.

1. Fläschchen mit 250 I.-E. in 40 ccm sterilisiertem Wasser zu lösen.
2. Fläschchen mit 20 I.-E. in 5 ccm sterilisiertem Wasser zu lösen.

Beide Präparate stehen unter derselben staatlichen Kontrolle durch das Institut in Frankfurt a. M. wie das Diphtherieserum.

Das **Tetanusantitoxin von Tizzoni und Cattani** ist ebenfalls ein eingedampftes Serum immunisierter Tiere. 1 g entspricht 10 ccm des frischen Serums. Die einmalige Dosis ist 1—4 g, zu lösen in 10 - 40 ccm sterilisiertem Wasser.

Über andere Heilsera: Schlangengiftheilserum (Calmette, Fraser) aus mit steigenden Mengen Schlangengift immunisierten Tieren, Streptokokkenheilserum (Marmoreck), Tuberkuloseheilserum (Marigliano), Beulenpestheilserum fehlen noch ausgedehntere therapeutische Erfahrungen.

*†Tuberculinum Kochi, Tuberkulin wird nach den Angaben von Koch aus den glycerinhaltigen Fleischbrühkulturen der Tuberkelbazillen durch Eindampfen auf ein Zehntel und darauf folgendes Filtrieren erhalten. Klare, braune Flüssigkeit, subkutan verwendet zu Diagnose von Tuberkulose (Temperatursteigerung).

Fünfundzwanzigstes Kapitel.

Nährpräparate und Verdauungsenzyme.

Bei herabgekommenem Ernährungszustand und bei Störungen der Magen- und Darmfunktionen sucht man dem Körper entweder *leicht verdauliche oder bereits fertig verdaute Nahrungsstoffe* darzureichen oder durch *Darreichung von Verdauungsenzymen* die Verdauung zu unterstützen. So rationell dies Bestreben auch im allgemeinen erscheint, so darf anderseits nicht vergessen werden, dass durch ein Übermaſs in mehrfacher Weise auch geschadet werden kann.

1. Wirken die fertig verdauten Nahrungsstoffe (Zucker, Albumosen, Peptone) bei höherer Konzentration stark reizend (schädigend) auf die Magen- und noch mehr auf die Darmschleimhaut, w as isch

schon in den Durchfällen nach Darreichung gröfserer Mengen dieser Stoffe ausspricht.

2. Unterliegen diese fertig verdauten Stoffe leichter den Angriffen der Fäulnisbakterien. Wenn sie daher nicht sehr rasch resorbiert werden, so wird nicht blofs der Zweck ihrer Darreichung illusorisch, sondern es kommt zu neuen Störungen infolge übermäfsiger Bildung von Fäulnisprodukten.

3. Ist es für die Verwertung (Assimilation) der Nährstoffe wahrscheinlich nicht gleichgültig, ob sie rasch oder auf einen gröferen Zeitraum verteilt resorbiert werden. Für das Eiweifs liegen bereits Versuche vor, welche darthun, dass bei einmaliger Nahrungsaufnahme die Eiweifszersetzung gröfser ist, als bei fraktionierter. Demnach ist zu erwarten, dass auch bei einer vorwiegend aus rasch resorbierbaren Albumosen und Peptonen bestehenden Nahrung der Eiweifsverbrauch ein gröfserer ist, was dem angestrebten Zweck: „Hebung der Ernährung“, d. h. Förderung des Eiweifsansatzes, direkt zuwiderläuft.

Von den hierher gehörigen Mitteln sind nur wenige offizinell, nach der gegenwärtigen Auffassung fallen sie streng genommen auch nicht in das Bereich der Arzneimittellehre. Bei ihrer praktischen Bedeutung mögen sie indes hier nebst einigen Präparaten, welche durch die chemische Industrie jetzt in grofser Zahl angeboten werden, kurz besprochen werden.

1. Eiweifsstoffe.

Frischer Fleischsaft, Succus carnis recens expressus. Schwach rötliche Flüssigkeit mit einem Eiweifsgehalt von 6—7%. In jeder Apotheke sofort herstellbar. Wird esslöffelweise auch von den geschwächtesten Verdauungsorganen ertragen, Geschmack jedoch nicht besonders angenehm, daher beliebter als Gefrorenes vermischt mit Zucker, Cognac, Eigelb und Citronensaft nach der Angabe von Ziemssen's. Dass der Succus carnis bei dem geringen Eiweifsgehalt und dem hohen Preise (100 g = 1 M. 20 Pf.) allein und auf die Dauer den Eiweifsbedarf nicht bestreiten kann, bedarf keiner weiteren Erörterung.

Unter den Fleischsäften des Handels ist Valentin's meat juice jedenfalls kein unveränderter ausgeprefster Fleischsaft, da er neben gerinnbarem Eiweifs auch Albumosen und Peptone enthält, zusammen nicht ganz 15%, sein Nährwert ist in Anbetracht des sehr hohen Preises äufserst gering, und auch als Genufsmittel wird er von dem viel billigeren Fleischextrakt übertroffen, seine derzeitig häufige ärztliche Verordnung ist also durch nichts gerechtfertigt.

Kaseïnpräparate (Milcheiweifspräparate) werden neuerdings unter verschiedenen Namen, Eucasin, Nutrose, Plasmon, Sanose, in den Handel gebracht. Es sind weifse, fast geschmacklose Pulver, welche in Wasser, zumal in warmem, sich lösen, beim Kochen nicht gerinnen und im übrigen sich wie das Kaseïn der Milch verhalten, also auch im Magen durch die Säure aus ihren Lösungen in Form von Gerinnseln ausgeschieden werden. Soweit die Erfahrungen reichen, werden sie vom Verdauungskanal gut ertragen und gut ausgenutzt, auch gern genommen. Da auch ihr Preis (1 Kilo Plasmon 5 M.) ein verhältnismäfsig niedriger ist, wenngleich in ihnen das Kaseïn natürlich ungleich höher bezahlt wird als in Form von Milch, so sind sie zur Eiweifsanreicherung von Gerichten verschiedener Art, z. B. von Suppen, zu empfehlen. Da die Kaseïne ferner bei ihrer Umsetzung im Gegensatze zur Fleischkost keine Alloxurbasen, resp. Harnsäure liefern, so erscheint ihre Darreichung besonders bei harnsaurer Diathese und bei Erkrankungen der Niere (akute Nephritis, Nephrolithiasis) angezeigt.

Kleberpräparate (Aleuronat). Der in gewissen Getreidearten (Roggen, Mais, Weizen) enthaltene, den tierischen Eiweifsstoffen ebenbürtige Kleber kommt als Nebenprodukt der Stärkefabrikation in den Handel oder kann auch direkt durch Auswaschung des Weizenmehles mit Wasser unter Entfernung der Stärkekörner gewonnen werden. Er zeichnet sich besonders dadurch aus, dass sich mit ihm unter Zumischung von wenig Mehl eiweifsreiche, aber kohlehydratarme Gebäcke herstellen lassen, welche vermöge ihrer lockeren und wohlschmeckenden Beschaffenheit als vollgültiger Ersatz des gewöhnlichen Brotes für *Diabetiker und Fettleibige* grofse Bedeutung haben. In Preis (Kilo 5 M.) und Bedeutung ungefähr gleichwertig ist das ebenfalls aus Getreidesamen hergestellte **Roborat,** gelblich weifses, in Wasser (zumal in warmem) quellendes und sich lösendes Pulver.

Tropon ist ein aus $^1/_3$ animalischen und $^2/_3$ vegetabilischen Eiweifsstoffen verschiedener Herkunft hergestelltes Präparat, aus welchem alle das Eiweifs begleitenden Stoffe (Farbstoffe, Extraktivstoffe, Salze u. s. w.) nach Möglichkeit entfernt sind. Es besteht im wesentlichen aus ca. 90% Eiweifs, 9% Wasser und 1% Asche und stellt ein graubraunes, mehlartiges Pulver dar, unlöslich in Wasser, geruch- und geschmacklos. Da es gut ausgenützt wird und sehr billig ist (Kilo 4 M.), wird es zur Massenernährung empfohlen; da es aufserdem reizlos ist und lange genommen wird, scheint es auch zur Krankenernährung, auch bei Nephritis geeignet.

Dem Tropon ähnlich und ebenfalls billig ist Soson, aus Fleisch hergestellt.

Fersan ist ein aus roten Blutkörperchen hergestelltes, wasserlösliches, eisenreiches Eiweifspräparat.

Fleischpepton (Liebig-Company) wird nach der Methode von Kemmerich durch Einwirkung hochgespannter Wasserdämpfe auf Fleisch dargestellt. Die Eiweifskörper gehen dabei in die in der Kochhitze nicht mehr gerinnbaren Albumosen und Peptone über. Das von der Liebig-Fleischextrakt-Company hergestellte extraktartige Präparat enthält 31% Wasser, 9% Salze, 32,8% Albumosen und Peptone, erstere vorwiegend, und 25,0% Extraktivstoffe. Der hohe Gehalt an letzteren erlaubt die Anwendung nur kleiner Mengen, 2 Theelöffel (10—15 g) auf einen Teller Suppe. Bei gröfseren Mengen wird nicht blofs der Geschmack unangenehm scharf, sondern es ist auch Reizung der Verdauungsschleimhaut und der Niere zu befürchten.

Somatose ist ein aus Fleisch hergestelltes Albumosengemisch. Geschmackloses, gelblichweifses Pulver, 85% Albumose, 0,2% Pepton, 5,5% Salze und 9,2% Wasser enthaltend. Wird im Darm schlecht ausgenützt, fast die Hälfte bleibt unresorbiert, gröfsere Mengen erzeugen Durchfälle, so dass sie nur in kleinen Gaben, 3—4 mal täglich 1 Theelöffel = ca. 10—20 g pro die, verordnet werden kann. Wenn trotzdem die warmen Empfehlungen Berechtigung haben, kann selbe nur in indirekten Momenten (Anregung der Magenfunktionen, des Appetits u. s. w.) gesucht werden.

Peptonum siccum (Witte). Eines der ältesten Präparate, aus Peptonen neben Albumosen bestehend. Weifses, wasserlösliches Pulver von sehr bitterem Geschmack, daher nur als Zusatz zu Nährklystieren brauchbar.

2. Fette.

***†Oleum Jecoris Aselli, Leberthran** ist das Fett der Leber des Kabeljaus, Gadus Morrhua, der in nordischen Meeren in ungeheuren Mengen gefangen und getrocknet als Stockfisch verkauft wird. Der Leberthran wird gegenwärtig fabrikmäfsig durch Ausschmelzen der frischen Lebern nach Entfernung der Gallenblase mit Wasserdampf gewonnen. Er hat eine hellgelbe bis rötlich-gelbe Farbe, fast neutrale Reaktion und milden, schwach fischartigen Geruch und Geschmack. In früherer Zeit erhielt man ihn einfach durch Abschöpfen des freiwillig aus den in Tonnen übereinandergelagerten, nicht präparierten Lebern ausfliefsenden Fettes. Dieser Thran hat eine dunklere Farbe, stärkere saure Reaktion und ist vielleicht mit Un recht durch das neue Präparat verdrängt.

Der Leberthran besteht hauptsächlich aus Glyceriden hoher Fettsäuren neben variablen Mengen von freien Säuren, aus Cholesterin, Lecithin und organisch gebundenem Jod (bis zu 0,004%).

In neuester Zeit wurden auch Spuren von Alkaloïden (Morrhuin $C_{19}H_{27}N_3$ u. a.) darin nachgewiesen, welche nicht durch Fäulnis, sondern durch eine Art Selbstverdauung der Lebern gebildet werden, nach einigen Autoren auch präformiert darin enthalten sind.

Anwendung. Die Veranlassung zur Einführung des Leberthrans als Arzneimittel gab sein volkstümlicher Gebrauch bei den norwegischen Fischern. Man verwendet ihn seit etwa 60 Jahren sehr häufig bei *Skrophulose, Tuberkulose, Anämie, Rhachitis, Diabetes und anderen Zehrkrankheiten* und beginnt mit 1 Esslöffel bei Erwachsenen, 1 Theelöffel bei Kindern, allmählich auf 2—4 Löffel ansteigend. Die beste Zeit der Darreichung ist jene zwischen zwei Mahlzeiten, weil dann das Fett die Verdauung der anderen Nahrungsstoffe durch Einhüllung am wenigsten stört. Die neuen Sorten des Leberthrans werden meist ohne besonderen Widerwillen genommen, besonders wenn sie, durch vorheriges Erwärmen des Löffels flüssiger gemacht, nicht lange in der Mundhöhle verbleiben und die letzten Reste durch Kauen eines Stückchen Brotes bald entfernt werden. Man wird nur selten zu komplizierteren Darreichungsformen (Leimkapseln) zu greifen nötig haben.

Wegen der leichten Zersetzung ist der Gebrauch während der heifsen Jahreszeit auszusetzen, bei Kindern unter 1 Jahr und bei Personen mit chronischen Verdauungsstörungen und Neigung zu Diarrhöen vermeidet man ihn am besten ganz.

Leberthranemulsion als Nährklystier wird in folgender Form empfohlen:

℞
Pancreatini 5,0
Fel Tauri inspiss. 0,5
Natr. chlorat. 1,5
Aq. font. ad 50,0
digere per horas II cum
Ol. Jec. aselli citrin. 250
adde
Ol. Eucalypt. gutt. III.
DS. 1 mal täglich 60—100 g erwärmt und umgeschüttelt als Klysma zu nehmen.

Erklärung der Wirkung. Zwei Umstände sind derselben sehr hinderlich. Erstens wird der Leberthran häufig nicht allein, sondern in Kombination mit anderen „Tonica“ gegeben, so dass schwer zu entscheiden ist, was auf seine Rechnung zu setzen ist,

und zweitens hat das Mittel selbst mit der Zeit eine Veränderung erfahren, indem die neuen Dampfthransorten ganz wesentlich ärmer an Nebenbestandteilen sind, als die alten aus den faulenden Lebern geflossenen; so besonders an Jod, dem man früher die Wirkung zuschrieb, und an Alkaloïden, denen man neuerdings stomachale und diuretische Eigenschaften zuerkennt.

Es unterliegt indes wohl keinem Zweifel, dass wir im Leberthran *kein eigentliches Arzneimittel, sondern vielmehr ein konzentriertes und leicht ertragbares Nahrungsmittel* vor uns haben. Sein hoher Nährwert erhellt aus der allen Fetten eigenen hohen Verbrennungswärme, welche jene der Eiweifskörper um ungefähr das Doppelte und jene der Kohlehydrate um das Dreifache übertrifft. Dazu kommt noch das nahezu vollständige Fehlen anderer Bestandteile, insbesondere des Wassers, das oft $^2/_3$ des Gewichtes anderer Nahrungsmittel ausmacht. 2 Esslöffel = 30 g Leberthran oder eines anderen annähernd reinen Fettes können, unter den aus der Stoffwechsellehre bekannten Einschränkungen, gleichgesetzt werden ca. 60 g trockenen Eiweifses oder 250 g ($^1/_2$ Pfd.) mageren Fleisches.

Die leichte Ertragbarkeit des Leberthrans ist schon durch ältere Versuche konstatiert, nur wenige andere Fette, z. B. Butter, können ebenso lange, ohne Verdauungsbeschwerden zu erzeugen, aufgenommen werden. Man erklärt sich diese Eigenschaft gewöhnlich durch die leichte Emulgierbarkeit, welche dem Leberthran eigentümlich ist und seinem Gehalte an freien Fettsäuren zugeschrieben wird. Diese Säuren werden durch das Alkali der Darmsäfte dann in Seifen umgewandelt, welche bekanntlich kräftige Emulgentia sind. Der zur Emulgierung günstigste Gehalt an Säure ist 4%. Die älteren Sorten des Leberthrans enthalten nun allerdings dieses Optimum an freien Säuren oder überschreiten es sogar, die neueren hingegen sind sehr arm daran (0,2—0,8 %). Falls diese daher nicht in der That weniger leisten als die älteren Sorten, wie behauptet wird, oder nicht auch in diesen während des Gebrauches durch Ranzigwerden gröfsere Fettsäuremengen sich bilden, würde die obige Erklärung nicht ausreichend sein.

Als **Ersatzmittel des Leberthrans** sind vorgeschlagen worden:

Tritolum jecoris Aselli, emulsionsartige, in Wasser zu einer Milch sich zerteilende Mischung von Leberthran und Malzextrakt.

Das billige Sesamöl aus den Samen von Sesamum orientale, blassgelb, fast geruchlos, von mildem, nussartigem Geschmack.

Das sog. Lipanin, eine Mischung von 94 Olivenöl und 6 Ölsäure.

3. Kohlehydrate.

†**Amylum Marantae, Arrowroot** ist die sehr feine Stärke aus dem Wurzelstocke der auf den Antillen einheimischen und in vielen tropischen Ländern angebauten Maranta arundinacea. Ihr ähnlich ist die **Maisstärke**, welche unter den Namen Mondamin oder Mai-

zena in den Handel kommt. Beide sind in Form von Abkochungen, 1 Theelöffel auf 1 Tasse Milch oder Fleischbrühe, als leicht ertragbarer *Ersatz für andere stärkereiche Nahrungsmittel bei Kindern und Rekonvaleszenten* empfohlen und beliebt.

†**Maltum**, Malz, die gekeimte und getrocknete Gerste, in der die Stärke durch die Diastase in Dextrin und Zucker (Maltose) umgewandelt, also der Verdauung vorgearbeitet ist. Enthält neben diesen Kohlehydraten auch einige Prozente Eiweifs und Fett. In *Abkochungen mit Milch bei Kindern* beliebt.

Bequemer ist die Verwendung der **Malzextrakte** des Handels, welche durch Eindampfen des wässerigen Auszuges des Malzes erhalten werden. Dieselben besitzen einen eigenartigen, den Kindern zusagenden süfsen Geschmack und geben mit Wasser klebrige Lösungen, wodurch sie vielleicht in ähnlicher Weise wie die Mucilaginosa (Abkochungen stärkehaltiger Samen) eine feinflockigere Ausfällung des Kaseïns im Magen bedingen. Malz oder Malzextrakte sind auch ein wesentlicher Bestandteil vieler „Kindermehle" des Handels.

Lävulose, Fruchtzucker, eine linksdrehende Zuckerart, welche in den meisten süfsen Früchten neben Dextrose enthalten ist. Neuerdings fabrikmäfsig dargestellt und als *Kohlehydrat für Diabetiker* empfohlen, weil es nach Külz von diesen Kranken im Gegensatz zum rechtsdrehenden Traubenzucker im Harn nicht wieder ausgeschieden, also oxydiert wird.

Der als zuckerreiches Nahrungsmittel sehr brauchbare **Honig** wurde bereits im Kapitel II. abgehandelt.

4. Einige zusammengesetzte Präparate.

Liebig'sche Kindersuppe.

15 g gewöhnliches gutes Weizenmehl, 15 g fein gemahlenes Malz und 0,4 Kaliumbikarbonat werden zunächst unter einander, dann mit 30 g Wasser und zuletzt mit 150 g Milch vermischt und hierauf unter beständigem Umrühren bei gelindem Feuer erhitzt, so dafs die Temperatur 66° nicht übersteigt.

Die Masse wird zuerst etwas dicklich durch die Quellung der Stärke, infolge Überführung derselben in Dextrin und Maltose durch die Diastase des Malzes aber bald wieder dünner. Sobald sie dünnflüssig geworden und einen stark süfsen Geschmack angenommen hat, was nach 20—30 Minuten erreicht ist, wird sie zum Kochen erhitzt und zur Absonderung der Kleie durch ein feines Haarsieb getrieben.

Die so hergestellte Suppe repräsentiert eine der Frauenmilch in der Zusammensetzung nahe kommende Nahrung. Sie wird von den Kindern gern genommen und auch von Neugeborenen gut ertragen, muss aber dann mit der Hälfte Wasser verdünnt werden. Ein Nachteil ist die Umständlichkeit der Bereitung; derselbe ist indes jetzt einigermafsen dadurch ausgeglichen, dass man das Präparat unter Anwendung des Soxhlet'schen Sterilisierungsverfahrens in gröfserer Menge an-

fertigen und aufbewahren kann. Liebigs Vorschrift hat als Vorbild vieler Präparate und Milchsurrogate des Handels gedient; eine solche Variante ist

Keller's Malzsuppe.

50,0 bestes Weizenmehl werden mit 1/3 L Milch tüchtig verrührt.

Anderseits werden 100,0 Malzextrakt in 2/3 L Wasser auf 50° C. erhitzt und 1,1 Kaliumcarbonatlösung hinzugeben. Beide Flüssigkeiten werden dann vereinigt und 10 Minuten im Kochen erhalten. Hierauf wird in 6—8 Soxhlet-Fläschchen (der mittlere Tagesbedarf eines Kindes) abgefüllt und sterilisirt.

Beispiel eines Nährklystieres.

250 ccm Milch	=	ca. 170 Kal.
30 g Traubenzucker oder Malzextrakt	=	„ 120 „
3 rohe Eier gut verquirlt	=	„ 200 „
3 g Kochsalz	=	—
		ca. 490 Kal.

Da ein solches Klystier im günstigsten Falle nur zu ungefähr 2/3 resorbiert wird und nur 2mal pro die gegeben werden kann, ein selbst unterernährter Mensch aber immerhin gegen 2000 Kal. im Tage braucht, so erhellt, dass Nährklystiere allein das Nahrungsbedürfnis nicht decken können und dieselben immer nur als Unterstützungsmittel für andere Zufuhrwege zu betrachten sind.

5. Verdauungsenzyme.

***†Pepsinum.** Weifses oder schwach gelbliches, aus Schweinemagen hergestelltes Pulver, von dem ein Decigramm mit 100 Wasser und 10 Tropfen Salzsäure gemischt 10 g gekochten, fein zerriebenen Hühnereiweifses bei 55° C. in einer Stunde lösen soll, kann in jenen seltenen Fällen gegeben werden, wo der Magensaft arm an Pepsin ist.

***†Vinum Pepsini**, Pepsinwein ist Xeres oder Marsala mit Zusatz von 2 1/2 % Pepsin und annähernd 0,1 % Salzsäure. Ph. G. schreibt aufserdem noch unzweckmäfsigerweise Zusatz von Glycerin, Zucker und Pomeranzentinktur vor.

Papain. Ein aus dem Saft der Carica papaja hergestelltes, dem Trypsin ähnliches Enzym. Es löst das Eiweifs ungefähr gleich rasch wie das offizinelle Pepsin, unterscheidet sich jedoch von diesem durch den Umstand, dafs es dies auch bei alkalischer Reaktion vermag und dadurch vielleicht auch die Verdauung im Dünndarm zu unterstützen im stande ist.

Taka-Diastase wird aus der von den Japanern bei Bereitung des Reisweines verwendeten Hefe fabrikmäfsig dargestellt. Verzuckert noch bei stark saurer Reaktion, also auch im Magen.

Bierhefe, ein haselnussgrofses Stück in Wasser verschüttelt, bei jeder Mahlzeit ist bei *Furunkulose*, welche auf Darmautointoxication beruht, bewährt gefunden worden. Ob es sich hierbei um Verdrängung der schädlichen Gärungserreger durch Konkurrenzkampf oder um Zymasewirkung handelt, ist nicht ermittelt.

Anhang.

Neuere Arzneimittel, welche weder im Texte, noch im Register aufgeführt sind.

Adstringentia.

Alsol, essigweinsaure Thonerde, wasserlösliches Pulver *Adstringens und Antisepticum.*

Alumnol, naphtoldisulfosaures Aluminium. Weifses, in Wasser und Glycerin lösliches Pulver. *Adstringens und Antisepticum.*

Bismal, methylendigallussaures Wismut. Graublaues, voluminöses Pulver. *Ersatz für Bismuthum subnitricum* analog Dermatol.

Boral, Verbindung von Aluminium mit Bor- und Weinsäure. Weifse, wasserlösliche Krystalle. *Adstringens und Antisepticum.*

Captol, dunkelbraunes Kondensationsprodukt von Tannin und Chloral. In 1—2proz. spirituöser Lösung 1—2mal täglich eingerieben bei *Seborrhoea capitis* und *Defluvium capillorum.*

Cutol, Verbindung von Aluminium mit Bor- und Gerbsäure. Bräunliches Pulver. Energisches *Adstringens* in Salbenform.

Salumin, salicylsaures Aluminium. *Adstringens und Antisepticum.*

Tannal (Riedel), basisch gerbsaures Aluminium. *Adstringens.*

Tannoform (Merck), Methylenditannin. Kondensationsprodukt aus Formaldehyd und Tannin. Schwach rosa gefärbtes, in Alkohol und Soda lösliches Pulver. *Adstringens und Desinfiziens* äusserlich als Streupulver, Salbe bei Ekzemen, Wunden, Schweifsfüfsen, innerlich 0.5 bei Darmkatarrhen.

Tannopin (Tannon) (Bayer u. Comp.), Kondensationsprodukt des Tannins und Hexamethylentetramins (Urotropin). Hellbraunes, in Alkalien lösliches Pulver. Wird erst im Darmkanal in seine Komponenten zerlegt. Der erste wirkt adstringirend, der zweite desinfizierend. *Antidiarrhoicum* 1,0 mehrmals täglich.

Antiseptica.

1. Silberpräparate.

Argentamin, gleiche Teile Äthylendiamin und Argentum nitricum. Farblose, alkalische Flüssigkeit. *Adstringens und Antigonorrhoicum.*

Argentol, Argentum chinaseptolicum. *Adstringens und Antigonorrhoicum.*

Argonin, Argentumkaseïn; weifses, in heifsem Wasser leicht lösliches Pulver. *Antigonorrhoicum.*

Ichthargan, Ichthyol-Silberverbindung. Braunes, geruchloses wasserlösliches Pulver mit 30% Silbergehalt, gegen 8% des Protargols und 63% des Silbernitrats. Wirkt noch schwach eiweissfällend, daher *Adstringens und Antigonorrhoicum.*

Largin, Argentumprotalbin; weifsgraues, wasserlösliches Pulver. *Antigonorrhoicum.*

2. Ersatzmittel des Jodoforms.

Airol, gallussaures Wismutoxyjodid. Graugrünes, geruchloses, lichtbeständiges Pulver.

Aristol, Dithymoldijodid. Hellrotbraunes, geruchloses, unlösliches Pulver; giebt kein Jod ab.

Ekajodoform (E. Schering), Jodoform mit Zusatz von 0,65 % Paraformaldehyd, um die antiseptische Wirkung zu erhöhen.

Europhen, Isobutylorthokresoljodid. Gelbes, aromatisch riechendes, unlösliches Pulver. Spaltet Jod ab.

Jbit, gerbsaures Wismutoxyjodid, dem Airol analog, gibt in Berührung mit Wundsecret unter Bildung einer roten jodärmeren Tanninverbindung Jod ab.

Jodoformal (L. Marquart), Verbindung von Jodoform und Formaldehyd.

Jodoformin (L. Marquart), Verbindung von Jodoform und Hexamethylentetramin; geruchlos.

Jodol (Tetrajodpyrol), C_4NHJ_4 mit 89 % Jod. Gelbliches, fett anzufühlendes, mikrokrystallinisches Pulver, geruchlos, mit ungefähr den gleichen Löslichkeitsverhältnissen wie Jodoform. Jod wird daraus anscheinend viel schwieriger als beim Jodoform abgespalten, es ist daher nicht im stande, dieses zu ersetzen.

Loretin, Jodoxychinolinsulfonsäure. Blassgelbe, geruchlose, in Wasser und Alkohol schwer lösliche Krystalle. Die Alkalisalze sind im Wasser löslich.

Sanoform, Dijodsalicylsäuremethylester. Farbloses Pulver.

Sozojodolsäure (Dijodphenolsulfonsäure), $C_6H_2J_2(OH)SO_2OH$. Die im Handel befindliche freie Säure und deren Salze sind in ihrer Eigenschaft als Derivate des Phenols in Pulverform, 10proz. Salben und 1—5proz. wässerigen Lösungen wohl ganz brauchbare Antiseptica, aber keine Ersatzmittel für Jodoform, weil sie kein Jod abspalten, sondern unverändert mit dem Harn abgehen.

Thioform, dithyosalicylsaures Wismut. Graugelbes, unlösliches Pulver.

Thiophendijodid, $C_4H_2J_2S$. Tafelförmige, in Wasser unlösliche Krystalle.

Traumatol (Jodocrésine), Jodcresylsäure. Violettrotes, geruchloses, unlösliches Pulver.

Vioform, Jodchlor-oxychinolin, geruchloses unlösliches Pulver.

Xeroform, Tribromphenolwismut. Gelbes, unlösliches Pulver. In Dosen von 0,5 auch Darmantisepticum.

3. Ersatzmittel des Kreosots.

Guajacolcarbonat, geruch- und geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver. 0,4 mehrmals bis zu 6,0 pro die.

Guajasanol, salzsaures Diäthylglycocoll-Gajacol, in Wasser leichtlösliche, weifse Krystalle von salzigbitterem Geschmack, 3,0—12,0 pro die. Auch als äufserliches Desinfiziens und Desodorans brauchbar.

Guacamphol, Kamphersäureester des Guajacols, geruch- und geschmackloses, wasserunlösliches Pulver. Soll die anthidrotische Wirkung der Kamphersäure und die Wirkung des Kreosots verbinden. 0,2—1,0.

Tanosal, gerbsaures Kreosot, dunkelbraunes hygroskopisches Pulver.

Thiocol, Kalisalz der Guajacolsulfosäure, geruch- und reizlos, leichtlöslich in Wasser. 3,0—5,0 pro die.

4. *Formaldehydabspaltende Antiseptica.*

Amyloform, Verbindung von Formaldehyd und Stärke, geruchloses unlösliches Pulver.

Fortoïn, Verbindung von Cotoin mit Formaldehyd. Gelbe Nadeln, in Wasser unlöslich. *Antidiarrhoicum* durch die vereinigte Wirkung von Formaldehyd und Cotoin, 0,25 dreimal täglich.

Glutol, Formaldehydgelatine, durch Einwirkung von Formaldehyddämpfen auf Gelatineplatten erhalten.

Ichthoform, Verbindung von Ichthyol und Formaldehyd, *Antidiarrhoicum zumal für Phthisiker.*

Igazol (Cervello), Verbindung von Formaldehyd mit Trioxymethylen und einem „Jodkörper", zur *Inhalation bei Lungenphthise.*

5. *Sonstige Antiseptica; Hautmittel.*

Dymal, salicylsaures Didym. Feines geruchloses Pulver.

Epicarin, Kondensationsprodukt von Cresotinsäure und β. Naphthol, in 10prozentiger Salbe *gegen Prurigo, Scabies und Herpes tonsurans.*

Hydroxylaminum hydrochloricum, $NH_2.OH.HCl$. Farblose, in Wasser, Alkohol, Glycerin leicht lösliche Krystalle. Wirkt sehr stark reduzierend, daher als *Ersatz des Pyrogallols* empfohlen.

Ichthalbin (Ichthyolalbumin). Dargestellt durch Mischung einer Eiweifs- und Ichthyollösung und mehrstündiges Erhitzen des Niederschlages. Graubraunes, geruchloses und fast geschmackloses, in Alkalien lösliches Pulver, aus dem im Verdauungskanal „Ichthyol" wieder abgespalten werden soll. Infolge dessen als leicht einzunehmender *Ersatz des Ichthyols zu innerlichem Gebrauche* empfohlen.

Lenigallol, Eugallol; Lenirobin, Eurobin sind *Essigsäureester* des **Pyrogallols**, resp. des **Chrysarobins**, von milderer Wirkung, weil sie erst durch das alkalische Sekret der erkrankten Haut allmählich zu diesen wirksamen (reduzierenden) Substanzen verseift werden.

Losophan, Trijodkresol. Weifse, in Alkohol lösliche Nadeln. Bei verschiedenen *Hauterkrankungen* empfohlen.

Naftalan, salbenartige Mischung von 97% kaukasischer Rohnaphtha mit 3% Seife. Gegen *Ekzeme, Akne, Verbrennungen.*

Natriumsuperoxydseife von Unna. Energisches *Oxydationsmittel bei Acne pustulosa, punctata und rosacea.*

Tumenol. Aus bituminösem Gestein gewonnenes, öliges Produkt. Gegen *Ekzeme.*

Thiosinamin, Allylthioharnstoff, farblose, nach Knoblauch riechende wasserlösliche Krystalle. In Form von Pflastermullen zur *Beseitigung von Narbengewebe.*

Mittel gegen Nephrolithiasis und harnsaure Diathese.

Piperazin, Diäthylendiamin, $C_4H_{10}N_2$, ist eine in Wasser leicht lösliche, starke Base, welche mit Harnsäure ein relativ leicht lösliches Salz bildet und aus diesem Grunde versuchsweise bei harnsaurer Diathese zu 2,0—6,0 pro die in Sodawasser gegeben wird.

Lysidin, Aethylenäthenyldiamin, $C_4H_8N_2$, hat gleiche Eigenschaft und Anwendung.

Urotropin, Hexamethylentetramin $(CH_2)_6N_4$, farblose wasserlösliche Krystalle durch Eindampfen einer ammonikalischen Formaldehydlösung erhalten, wirkt *uratlösend* und insbesondere *antiseptisch* durch Abspaltung von Formaldehyd. Der Harn behält saure Reaktion, resp. wird wieder sauer, 0,5—1,0 drei- bis viermal täglich in Pulvern oder Sodawasser. Gerühmt bei Cystitiden und Pyelitiden.

Urosin (Weifs), chinasaures Lithium in Tabletten zu 0,5, 5—10 Stück täglich zur Einschränkung der Harnsäurebildung und Beförderung der Diurese.

Sidonal ist chinasaures Piperazin. Dosen analog.

Örtliche Anästhetica.

Aneson, Acetonchloroform (Trichlorpseudobutylalkohol). *Lokales Anästheticum* analog Cocain; *Hypnoticum* in Gaben von 0,5—1,0.

Eucaïnum hydrochloricum B., Betaeucaïn, salzsaures Salz des Benzoyl-Vinyl-Diacetonalkamins. Dreimal *weniger giftig* als das früher empfohlene, ähnlich konstituierte Eucaïn A und *als das Cocaïn. Anwendung daher eine vielseitige.* In der Augenheilkunde 2 prozent. Lösungen, ohne Wirkung auf Pupille und Akkommodation. Zur Anästhesie anderer Schleimhäute und zu subkutanen Injektionen 10 prozent. Lösungen. Dieselben können durch Kochen sterilisiert werden, ohne dass Zersetzung eintritt.

Holocaïn, salzsaures Salz des p-Diäthoxyäthenyldiphenylamidin, durch Vereinigung von Phenacetin und p-Phenetidin entstanden. *Giftiger als Cocaïn* (Hirnkrampfgift). Anwendung in 1 prozent. Lösungen daher auf die *Augenheilkunde* zu beschränken. Vorzüge vor dem Cocaïn: Rascher Eintritt der Anästhesie, schon nach $^1/_2$ Minute, Dauer derselben 15—18 Minuten; starke antiseptische Wirkung, keine Wirkung auf Gefäfse, Pupille und Akkomodation.

Nirvanin (Einhorn-Heinz), salzsaures Diäthylglycocoll-p-Amido-o-Oxybenzoesäuremethylester; weifse Prismen, in Wasser mit saurer Reaktion leicht löslich. Auf Schleimhäuten unvollkommen anästhesierend und teilweise (Auge) zu reizend; auf blofsliegende Nerven von starker und anhaltender Wirkung, dabei angeblich circa 10mal weniger giftig als Cocain. Zur Erzeugung regionärer Anästhesie (2—4proc. Lösungen) und Schleich'scher Infiltrationsanästhesie ($^1/_{10}$—$^1/_2$proc. Lösungen) sehr empfohlen.

Orthoform (Einhorn-Heinz), Amido-Oxybenzoësäuremethylester. Weifses, ziemlich voluminöses Krystallpulver ohne Geruch und Geschmack. Warm empfohlenes, wegen der schweren Löslichkeit nachhaltiges Lokalanästheticum, überall, wo es mit schmerzhaft gereizten Nervenendigungen in unmittelbare Berührung treten kann. Auf intakten Schleimhäuten nahezu wirkungslos. Anwendung als Streupulver und 10 proz. Salbe bei Wunden, Geschwüren, Verbrennungen, Exkoriationen aller Art; als Pulver zu 0,5—1,0 bei Magengeschwüren, ulceriertem Magencarcinom, Kehlkopfgeschwüren u. s. w. Gilt im allgemeinen als ungiftig. Erytheme, Ekzeme, Gangränescenzen an der Applikationsstelle insbesondere bei wiederholter Anwendung, selbst Exantheme über den ganzen Körper (Flecke, Quaddeln, Knötchen mit Schwellung und Blasenbildung) sind öfters beobachtet worden.

Tropacocaïnum hydrochloricum. Aus den javanischen Cocablättern und synthetisch aus Benzoyl und Pseudotropeïn. Nahezu *halb so giftig wie Cocaïn*, aber stärker anästhesierend und ohne erhebliche Wirkung auf Gefäfse, Pupille u. s. w.

Validol, valeriansaures Menthol, reizloses Ersatzmittel für Menthol.

Sedativa, Hypnotica, Narcotica.

Bromalinum, Bromäthylformin. In Wasser leicht lösliche Krystalle. 1,0. *Ersatz für Bromalkalien.*

Bromipin, bromirtes Sesamöl analog Jodipin, 10% Brom enthaltend, 15,0—30,0 pro dosi per os oder rectal, *Ersatz für Bromalkalien* bei Epilepsie.

Dormiol, Verbindung von Amylenhydrat und Chloral, ölartige Flüssigkeit von mentholartigem Geruch und kühlend brennendem Geschmack, 1,0—2,0 in Kapseln. *Hypnoticum.*

Hypnol, Verbindung von Chloral mit Antipyrin. Weifse, geschmacklose Krystalle. 1,0—3,0. *Hypnoticum.*

Oxykampher (Oxaphor) wirkt vom Kampher ganz verschieden, nämlich die Erregbarkeit des Atmungszentrums herabsetzend. Empfohlen in Dosen von 0,1—0,5 *bei circulatorischer Dyspnoe* analog dem Morphin ohne dessen Nebenwirkungen (Heinz).

Pelotinum muriaticum aus Anhalonium Williamsi, einer mexikanischen Kaktee. In kleinen Dosen 0,05—0,1 narkotisierend, *Hypnoticum,* in gröfseren tetanisierend.

Dionin (salzsaures Aethylmorphin)	0,02—0,03	*Ersatzmittel*
Heroin (salzsaures Diacetmorphin)	0,005—0,01	*des*
Peronin (salzsaures Benzoylmorphin)	0,02—0,03	*Codein*

Antipyretica.

Acetopyrin, acetylsalicylsaures Antipyrin, weifses, schwer lösliches Pulver zu 0,5—1,0. *Ersatzmittel des Salipyrins.*

Agathin, Salicylmethylphenylhydrazon. Geruch- und geschmacklose, in Wasser unlösliche Blättchen. Zu 0,1—0,5 *Ersatz des Natrium salicylicum.*

Analgen, Äthoxymonobenzoylamidochinolin. Weifses, geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver. Zu 0,5 *Antipyreticum und Antineuralgicum.*

Apolysin, Verbindung von p-Phenetidin mit Citronensäure. *Antipyreticum und Analgeticum* analog Phenacetin.

Asaprol, naphtholsulfonsaures Calcium. Weifses oder rötlich gefärbtes, in Wasser leicht lösliches Pulver. *Antisepticum, Antipyreticum, Analgeticum.*

Aspirin, Acetylsalicylsäure, zusammengezogen aus Acetylspirsäure, alter Name für Salicylsäure. In Wasser schwer löslich. 1,0 4—5 mal täglich. *Bewährtes Ersatzmittel des Natrium salicylicum.*

Citrophen, Citronensäure-p-Phenetidin, angenehm schmeckendes, in kohlensaurem Wasser lösliches Pulver zu 0,5—1,0. *Antipyreticum und Antineuralgicum.*

Euchinin, Äthylkohlensäureester des Chinins, in Wasser schwer, in Alkohol leicht lösliche Krystalle von nur schwachem bitteren Geschmack, daher als *Ersatz des Chinins* empfohlen.

Eupyrin, Vanillinäthylcarbonat-p-Phenetidin, grünlich gelbe, in Wasser schwer lösliche geschmacklose Nadeln. Soll die antithermische Wirkung des Phenetidin und die erregende des Vanillins vereinigen. 1,5 als Pulver. *Antipyreticum* bei Fiebern mit bedrohlichen Schwächeerscheinungen.

Formanilid, $C_6H_5.N < {H \atop COH}$, weifse in Wasser ziemlich leicht lösliche Krystalle. Wird als *Antineuralgicum* und *Antipyreticum* und örtliches *Anästheticum* und *Stypticum* empfohlen.

Kryofin ist Phenacetin, in welchem der Essigsäurerest durch Methylglykolsäure ersetzt ist. *Wirkung analog Phenacetin*, jedoch in geringerer Dosis 0,5, weil die Methylglykolsäure eine stärkere Säure als die Essigsäure ist und die Verseifung, resp. Bildung der wirksamen Substanz, des p-Phenetidins, rascher erfolgt als beim Phenacetin.

Lactophenin ist Phenacetin, in welchem der Essigsäurerest durch den Milchsäurerest ersetzt ist. Weifse, in kaltem Wesser schwer lösliche Krystalle. Zu 0,5—1,0 *Antipyreticum und Sedativum.*

Malakin, Salicylsäure-p-Phenetidin. 1,0. *Antipyreticum, Antirheumaticum, Antineuralgicum.*

Methylacetanilid (Exalgin), $C_6H_5 . N <{}^{CH_3}_{COCH_3}$, weifse, in Wasser schwer, in Weingeist leichtlösliche Krystalle. Dieser vom Acetanilid nur durch den Eintritt eines Methyls unterschiedene Stoff wird namentlich von französischen Klinikern, in Gaben von ungefähr 0,25 als das *beste Analgeticum dieser Gruppe,* namentlich bei Migräne und anderen Arten von Kopfschmerzen, Neuralgien, Zahnschmerzen, Magenschmerzen, empfohlen.

Temperaturherabsetzung erst in gröfseren Dosen, welche toxisch wirken. Fortgesetzter Gebrauch ist wegen der Schädigung, welche die roten Blutkörperchen auch durch dieses Anilinderivat zweifelsohne erfahren, entschieden zu widerraten.

Neurodin, Acetyloxyphenyläthylurethan. Hellgelbe, in Wasser lösliche Nadeln. Zu 0,5—1,0 *Antipyreticum und Antineuralgicum.*

Phenocollum, $C_6H_4 <{}^{O.C_2H_5}_{NH.CO.CH_2.NH_2}$. Unterscheidet sich von Phenacetin nur durch die Einführung einer NH_2-Gruppe in die Seitenkette, wodurch es unter Erhaltung seiner therapeutischen Eigenschaften zur Bildung löslicher Salze befähigt wird. Das salzsaure Salz, Phenocollum hydrochloricum, ist in 20 Teilen Wasser löslich und wird zu 0,5—1,0 unter denselben Indikationen wie Phenacetin gegeben.

Pyramidon, Dimethylaminoantipyrin. Gelblich-weifses, in 10 Teilen Wasser lösliches, nahezu geschmackloses Pulver.

Wirkung analog dem Antipyrin, nur in kleineren Dosen von 0,3 an. Die Gruppe $N <{}^{CH_3}_{CH_3}$ ist nach Knorr auch im Morphin enthalten.

Salophen, Acetparaamidophenylsalicylsäureester. In Wasser unlösliche, farblose Krystalle. 1,0 pro dosi. *Antirheumaticum und Antineuralgicum.*

Thermodin, Acetyläthoxyphenylcarbaminsäureäthylester. Nahezu geruch- und geschmacklose, in Wasser schwer lösliche Nadeln. Zu 0,5 langsam wirkendes *Antipyreticum.*

Tolypyrin, Tolylantipyrin. Bitter schmeckende, in 14 Wasser lösliche Krystalle. *Wirkung analog Antipyrin.*

Tolysal, salicylsaures Tolypyrin. Soll die *Wirkung der Salicylsäure und des Antipyrins* vereinigen.

Triphenin, Propionylphenetidin. Weifse, in Alkohol lösliche Krystalle. Zu 0,3—0,6 langsam wirkendes *Antipyreticum.* In etwas gröfseren Dosen *Analgeticum.*

Tabelle,

enthaltend die **größten Gaben (Maximaldosen) der Arzneimittel** für einen erwachsenen Menschen, welche der Arzt bei der Verschreibung für den innerlichen Gebrauch nicht überschreiten darf, ohne ein Ausrufungszeichen (!) beigesetzt zu haben.

Nach Ph. G. gilt dies auch für die Verordnung in der Form des Klystiers oder des Suppositoriums.

Die wichtigeren Arzneimittel sind durch Druck hervorgehoben, die nur in der Ph. A. enthaltenen oder dort abweichend geschriebenen sind in Klammern beigefügt.	Ph. G.		Ph. A.	
	Größte Einzelgabe	Größte Tagesgabe	Größte Einzelgabe	Größte Tagesgabe
Acetanilidum (Antifebrinum)	0,5	1,5	0,5	2,0
Acidum arsenicosum	**0,005**	**0,015**	**0,005**	**0,02**
Acidum carbolicum	0,1	0,3	0,10	0,50
Agaricinum	0,1	—	—	—
Amylenum hydratum	4,0	8,0	—	—
(Antipyrinum)	—	—	2,0	6,0
(Antipyrinum coffeino-citricum)	—	—	1,5	3,0
(Antipyrinum salicylicum)	—	—	2,0	6,0
Apomorphinum hydrochloricum	**0,02**	**0,06**	**0,01**	**0,05**
Aqua Amygdalarum amararum (concentrata), (Aqua Laurocerasi)	**2,0**	**6,0**	**1,50**	**5,00**
Argentum nitricum	**0,03**	**0,1**	**0,03**	**0,20**
Atropinum sulfuricum	**0,001**	**0,003**	**0,001**	**0,003**
Bromoformium	0,5	1,5	—	—
Cantharides	0,05	0,15	0,05	0,20
Chloralum formamidatum	**4,0**	**8,0**	—	—
Chloralum hydratum	**3,0**	**6,0**	**3,00**	**6,00**
Chloroformium	0,5	1,5	0,5	1,0
Cocaïnum hydrochloricum	**0,05**	**0,15**	**0,10**	**0,30**
Codeïnum phosphoricum (hydrochloricum)	**0,1**	**0,3**	**0,05**	**0,3**
Coffeïnum natrium salicylicum (natriobenzoicum)	**1,0**	**3,0**	**0,5**	**1,5**
Coffeïnum	**0,5**	**1,5**	**0,20**	**0,60**
Cuprum sulfuricum (qua emeticum)	**1,0**	—	**0,40**	—
(Extractum Aconti radicis)	—	—	0,03	0,12
Extractum Belladonnae (foliorum)	**0,05**	**0,15**	**0,05**	**0,20**
(Extractum Cannabis Indicae)	—	—	0,10	0,30
Extractum Colocynthidis	**0,05**	**0,15**	**0,05**	**0,20**
(Extractum Conii herbae)	—	—	0,20	0,60
Extractum Hyoscyami (foliorum)	**0,1**	**0,3**	**0,10**	**0,50**
Extractum Opii	**0,15**	**0,5**	**0,10**	**0,40**
(Extractum Scillae)	—	—	0,20	1,00
(Extractum Secalis cornuti)	—	—	0,50	1,50
Extractum Strychni	0,05	0,10	0,05	0,15
Folia Belladonnae	0,2	0,6	0,20	0,60
Folia Digitalis	**0,2**	**1,0**	**0,20**	**0,60**

Die wichtigeren Arzneimittel sind durch Druck hervorgehoben, die nur in der Ph. A. enthaltenen oder dort abweichend geschriebenen sind in Klammern beigefügt.	Ph. G.		Ph. A.	
	Gröfste Einzelgabe	Gröfste Tagesgabe	Gröfste Einzelgabe	Gröfste Tagesgabe
Folia Stramonii	0,2	0,6	0,30	1,00
Fructus Colocynthidis	0,3	1,0	0,30	1,00
Gutti	0,3	1,0	—	—
Herba Conii	0,2	0,6	0,30	2,00
Herba Hyosciami (Folia Hyosciami)	0,4	1,2	0,30	1,00
Herba Lobeliae	0,1	0,3	—	—
Homatropinum hydrobromicum	0,001	0,003	—	—
Hydrargyrum bichloratum (corrosivum)	**0,02**	**0,06**	**0,03**	**0,10**
Hydrargyrum bijodatum, Hydrarg. bijodat. rubrum	0,02	0,06	0,03	0,10
Hydrargyrum cyanatum	0,02	0,06	—	—
(Hydrargyrum jodatum flavum)	—	—	0,05	0,20
Hydrargyrum oxydatum (flavum)	0,02	0,06	0,03	0,10
Hydrargyrum oxydatum via humida paratum	0,02	0,06	—	—
Hydrargyrum salicylicum	0,02	—	—	—
Hydrastininum hydrochloricum	0,03	0,1	—	—
Jodoformium	0,2	0,6	0,20	1,00
Jodum	0,02	0,06	0,03	0,10
Kreosotum	0,5	1,5	0,2	1,0
Liquor Kalii arsenicosi (Solutio arsenicalis Fowleri)	**0,5**	**1,5**	**0,50**	**2,00**
(Lactucarium)	—	—	0,30	1,00
Methylsulfonalum (Trionalum)	**2,0**	**4,0**	**2,0**	—
Morphinum hydrochloricum	**0,03**	**0,1**	**0,03**	**0,12**
Oleum Crotonis	**0,05**	**0,15**	**0,05**	**0,10**
Opium	**0,15**	**0,5**	**0,15**	**0,50**
Paraldehydum	5,0	10,0	—	—
Phenacetinum (Acetphenetidinum)	**1,0**	**3,0**	**1,0**	**3,0**
Phosphorus	**0,001**	**0,003**	**0,001**	**0,005**
Physostigminum salicylicum	0,001	0,003	0,001	0,003
Pilocarpinum hydrochloricum	**0,02**	**0,04**	**0,03**	**0,06**
Plumbum aceticum	0,1	0,3	0,10	0,50
Podophyllinum (Resina Podophylli)	0,1	0,3	0,05	0,2
Pulvis Ipecacuanhae opiatus	1,5	5,0	—	—
(Radix Aconiti) Tubera Aconiti	0,1	0,3	0,10	0,50
(Radix Belladonnae)	—	—	0,07	0,30
(Resorcinum)	—	—	0,5	3,0
Santoninum	**0,1**	**0,3**	**0,10**	**0,30**
Scopolaminum hydrobromicum	0,001	0,003	—	—
(Secale cornutum)	—	—	1,0	5,00
Semen Strychni	0,1	0,2	0,12	0,50
Strychninum nitricum	**0,01**	**0,02**	**0,007**	**0,02**
Sulfonalum	**2,0**	**4,0**	**2,0**	—
Tartarus stibiatus (Stibium Kalio-tartaricum)	**0,2**	**0,6**	**0,2**	**0,5**
Theobrominum natrio-salicylicum	**1,0**	**6,0**	**1,0**	**6,0**
Tinctura Aconiti (radicis)	0,5	1,5	0,50	1,50
(Tinctura Belladonnae foliorum)	—	—	1,00	4,00
Tinctura Cantharidum	0,5	1,5	0,50	1,00
Tinctura Colchici (seminis)	2,0	6,0	1,50	5,00
Tinctura Colocynthidis	1,0	3,0	—	—

Die wichtigeren Arzneimittel sind durch Druck hervorgehoben, die nur in der Ph. A. enthaltenen oder dort abweichend geschriebenen sind in Klammern beigefügt.	Ph. G.		Ph. A.	
	Größte Einzelgabe	Größte Tagesgabe	Größte Einzelgabe	Größte Tagesgabe
Tinctura Digitalis	**1,5**	**5,0**	**1,50**	**5,00**
Tinctura Jodi	0,2	0,6	0,30	1,00
Tinctura Lobeliae	**1,0**	**3,0**	**1,00**	**5,00**
Tinctura Opii simplex und **crocata** .	**1,5**	**5,0**	**1,50**	**5,00**
Tinctura Strophanthi	**0,5**	**1,5**	**0,5**	**2,0**
Tinctura Strychni	1,0	2,0	1,00	3,00
Veratrinum	0,005	0,015	0,005	0,02
Vinum Colchici (seminis)	2,0	6,0	1,50	5,00
Zincum sulfuricum (qua emeticum)	1,0	—	0,80	—

Register.

A.

B.

T.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

